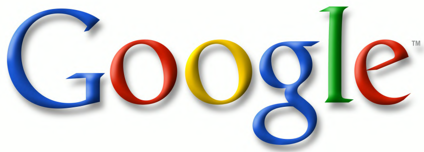


AGENDA

DU

CHIMISTE

1878



HACHETTE & Cie


ACADEMIAE·HARVARDIANAE·IN·NOV·ANG·SIGILLUM
CHRISTO ET ECCLESIAE

A M. Willm.

HOMMAGE DES AUTEURS

et en particulier

de la part de ses élèves dévoués, MM. Ch. Girard & Fabst

AGENDA

DU

CHIMISTE

L'Agenda de 1878 contient 28 paragraphes nouveaux, relatifs à l'analyse pyrognostique d'après la méthode de Bunsen, à l'essai des beurres, des bougies et des huiles, à l'analyse des bières, à la photographie par émulsion, etc., etc.

La Société industrielle du Nord
a honoré le présent ouvrage d'une médaille d'argent
et celle de Mulhouse
de quatre médailles de bronze.

Typographie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

AGENDA

DU

CHIMISTE

A L'USAGE

DES

Ingénieurs, Physiciens, Chimistes
Fabricants de produits chimiques, Pharmaciens
Essayeurs du commerce, Distillateurs
Agriculteurs, Fabricants de sucre, Teinturiers
Photographes, &c.



PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET C[IE]
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

—

1878

PRÉFACE

— 1877 —

Voici un petit livre qui rendra service aux chimistes. Ils y trouveront un nombre immense de renseignements patiemment extraits d'ouvrages volumineux, de mémoires épars, et condensés ici sous une forme concise dans 368 tableaux. Dans ces tableaux, chaque chiffre est un fait déduit d'expériences exactes, et les faits, on ne saurait assez le répéter, sont la base de la science. En dehors de ce terrain solide, nul guide pour l'expérimentation, nulle sécurité pour la théorie. C'est donc avec un soin tout particulier que les constantes expérimentales, accumulées avec ordre et méthode dans ces pages compactes, ont été triées, réunies, collationnées. Le lecteur y remarquera sans peine la correction et l'abondance des informations, la clarté des descriptions, la simplicité du plan.

L'opuscule est divisé en trois chapitres.

Le premier comprend les documents physiques et mathématiques, tels que la conversion des poids et mesures, la réduction des indications thermométriques, les coefficients de dilatation, les tensions de vapeur, les densités. On y consultera souvent des tables destinées à faciliter la correction des volumes gazeux et à abréger le calcul des densités de vapeur et du poids de l'air. On y trouve encore divers tableaux relatifs aux densités des solides, des liquides et des gaz. Les rapports qui existent entre les densités des solutions et leur richesse

en corps dissous sont consignés dans de nombreux tableaux. Enfin, le chapitre se termine par quelques indications relatives aux mélanges réfrigérants, à la chaleur de combustion de quelques corps, aux points de fusion et d'ébullition d'un grand nombre de substances, aux indices de réfraction, aux pouvoirs rotatoires, etc.

Le chapitre II contient des documents relatifs à la chimie pure; en premier lieu, la liste des corps simples, avec l'indication de leurs symboles, de leurs équivalents, de leurs poids atomiques, de leurs chaleurs spécifiques. On y trouve ensuite des renseignements nombreux et exacts sur l'analyse qualitative, sur l'analyse spectrale, sur l'analyse quantitative, avec des tableaux destinés à abréger le calcul des analyses. Mais le morceau important est un résumé des propriétés physiques d'un très-grand nombre de composés minéraux et organiques. Les noms, la composition, la solubilité dans les divers véhicules, les densités, les points de fusion et les points d'ébullition sont indiqués dans un tableau très-complet, résumé succinct de la chimie en ce qui concerne les propriétés mesurables des corps. Les dernières tables du chapitre contiennent les chiffres concernant la solubilité des principaux sels et autres corps importants, et les variations de cette solubilité en fonction de la température.

Le chapitre III contient des renseignements relatifs à la chimie appliquée à l'industrie. Ce sont d'abord la description du procédé hydrotimétrique pour l'analyse sommaire des eaux, des indications diverses concernant la préparation des liqueurs titrées, les essais alcalimétriques, les essais des métaux usuels, principalement de l'argent et de l'or, la composition de divers alliages, la chlorométrie, et plus loin l'analyse du lait et de

l'urine. Viennent ensuite des documents qui concernent diverses industries, telles que verrerie, céramique, industrie des poudres et matières explosives, des matières grasses, des sucres et fécules, des alcools, vins et vinaigres, des papiers et fibres textiles, des matières colorantes, etc.

Cette analyse rapide fait ressortir tout ensemble la variété et le caractère pratique des documents rassemblés dans ce petit livre que les auteurs ont intitulé *Agenda du Chimiste*. Il est bien nommé. Chimistes, physiciens, pharmaciens, essayeurs, métallurgistes, ingénieurs, tous ceux en un mot qui s'occupent de travaux pratiques afférents à la chimie et qui ont à cœur de travailler sérieusement, selon le précepte *Age quod agis*, le consulteront avec fruit. C'est une œuvre collective dont les auteurs ont voulu garder l'anonyme : ils sont déjà connus du public scientifique, et celui qui écrit ces lignes les a vus, depuis des années, d'abord s'exercer et se former, puis prendre leur essor et s'élever autour de lui.

Paris, le 15 mai 1877.

Ad. WURTZ.

PRÉFACE

DE L'ÉDITION DE 1878

En présentant au public l'*Agenda du Chimiste* pour 1878, nous devons le remercier de l'accueil bienveillant que l'édition de 1877 a reçu de lui. Notre petit livre a été rapidement dans les mains de ceux pour qui il était fait; il a pénétré dans la plupart des laboratoires et des usines en France et à l'étranger, et nous espérons qu'il y a rendu quelques services. Il en rendra davantage d'année en année, grâce aux additions et aux modifications que nous lui ferons subir pour le maintenir au niveau de la science.

C'était au début un cahier manuscrit que les élèves de M. Wurtz consultaient à chaque instant; l'idée nous vint d'en faire un opuscule de format commode et de prix modique; M. Henninger voulut bien nous aider à en revoir et à en compléter les principales sections; MM. Ch. Girard et Pabst, qui s'occupaient au même instant d'un *Agenda* plus spécialement technique dont le besoin était signalé par plusieurs sociétés industrielles, entre autres par celle de Mulhouse, mirent obligeamment en commun leurs matériaux avec les nôtres. Un an après, l'*Agenda* de 1877 parut et au bout de trois mois un nouveau tirage devint nécessaire. Pour répondre à l'empressement du public, nous sentons que notre devoir est de perectionner constamment notre ouvrage; nous espérons ne pas y faillir.

Décembre 1877

G. Salet.

RECTIFICATIONS

Page 155. La sorbine a été indiquée par erreur comme ne réduisant pas la liqueur de Fehling.

— 213. Pour employer la liqueur de M. Boussingault, si la liqueur à essayer est acide, il est nécessaire de l'additionner de 5 centimètres cubes de solution de potasse au dixième.

— 229. Tout récemment l'administration de la guerre a fixé à 2 grammes par litre la tolérance du plâtrage. Il faut donc prendre 5 centimètres seulement de solution barytique au lieu de 10.

— 237. La quantité d'eau à ajouter est de 10 fois le poids de la soie à décreuser.

CALENDRIER

POUR

1878

1878. — JANVIER

N. L. le 3, à 2h 12m du soir. | *P. L.* le 19, à 0h 20m du matin.
P. Q. le 11, à 6h 56m du soir. | *D. Q.* le 25, à 3h 59m du soir.

1	Mardi.	CIRCONCISION.	....
2	Mercr.	s. Macaire.	....
3	Jeudi.	ste Geneviève.	....
4	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
5	Sam.	ste Amélie.	....
6	DIM.	ÉPIPHANIE.	....
7	Lundi.	s. Lucien.	....
8	Mardi.	ste Gudule.	....
9	Mercr.	s. Julien.	....
10	Jeudi.	s. Guillaume.	....
11	Vend.	ste Hortense.	....
12	Sam.	ste Césarine.	....
13	DIM.	Bapt. de N. S.	....
14	Lundi.	s. Hilaire.	....
15	Mardi.	s. Paul.	....
16	Mercr.	s. Marcel.	....
17	Jeudi.	s. Antoine.	....
18	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
19	Sam.	s. Sulpice.	....
20	DIM.	s. Sébastien.	....
21	Lundi.	ste Agnès.	....
22	Mardi.	s. Vincent.	....
23	Mercr.	s. Raym. de P.	....
24	Jeudi.	s. Babylas.	....
25	Vend.	C. de s. Paul.	....
26	Sam.	s. Polycarpe.	....
27	DIM.	s. Jean Chrys.	....
28	Lundi.	s. Cyrille.	....
29	Mardi.	s. Franç. de S.	....
30	Mercr.	ste Martine.	....
31	Jeudi.	s. Pierre N.	....

FÉVRIER

N. L. le 2, à 8h 26m du matin. | *P. L.* le 17, à 11h 26m du matin.
P. Q. le 10, à 1h 26m du soir. | *D. Q.* le 24, à 3h 22m du matin.

1	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
2	Sam.	PURIFICATION.	....
3	DIM.	s. Blaise.	....
4	Lundi	ste Jeanne d.V.	....
5	Mardi.	ste Agathe.	....
6	Mercr.	ste Dorothée.	....
7	Jeudi.	s. Romuald.	....
8	Vend.	s. Jean de M.	....
9	Sam.	ste Apolline.	....
10	DIM.	ste Scolastiq.	....
11	Lundi.	s. Séverin.	....
12	Mardi.	ste Eulalie.	....
13	Mercr.	s. Canut.	....
14	Jeudi.	s. Valentin.	....
15	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
16	Sam.	ste Julienne.	....
17	DIM.	SEPTUAGÉSIME.	....
18	Lundi.	s. Siméon.	....
19	Mardi.	s. Eucher.	....
20	Mercr.	s. Sylvain.	....
21	Jeudi.	ste Vitaline.	....
22	Vend.	C. s. Pierre à A.	....
23	Sam.	s. Pierre Dam.	....
24	DIM.	SEXAGÉSIME.	....
25	Lundi.	s. Césaire.	....
26	Mardi.	ste Honorine.	....
27	Mercr.	s. Porphyre.	....
28	Jeudi.	s. Romain.	....

MARS

N. L. le 4, à 3h 27m du matin. | *P. L.* le 18, à 9h 16m du soir.
P. Q. le 12, à 4h 10m du matin. | *D. Q.* le 25, à 4h 59m du soir.

1	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
2	Sam.	s. Simplice	....
3	DIM.	QUINQUAGÉS.	....
4	Lundi.	s. Casimir.	....
5	Mardi.	MARDI GRAS.	....
6	Mercr.	CENDRES.	....
7	Jeudi.	s. Thom. d'Aq.	....
8	Vend.	s. Jean de Dieu.	....
9	Sam.	ste Françoise.	....
10	DIM.	QUADRAGÉS.	....
11	Lundi.	Quar. martyrs.	....
12	Mardi.	s. Grég. le Gr.	....
13	Mercr.	ste Euphrasie.	....
14	Jeudi.	ste Mathilde.	....
15	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
16	Sam.	s. Abraham.	....
17	DIM.	REMINISCERE.	....
18	Lundi.	s. Gabriel.	....
19	Mardi.	s. Joseph.	....
20	Mercr.	s. Guibert.	....
21	Jeudi.	MI-CARÊME.	....
22	Vend.	ste Léa.	....
23	Sam.	s. Victorien.	....
24	DIM.	OCULI.	....
25	Lundi.	ANNONCIATION.	....
26	Mardi.	s. Emmanuel.	....
27	Mercr.	s. Rupert.	....
28	Jeudi.	s. Gontran.	....
29	Vend.	ste Eustasie.	....
30	Sam.	s. Rieul.	....
31	DIM.	LÆTARE.	....

AVRIL

N. L. le 2, à 9h 0m du soir. | *P. L.* le 17, à 6h 7m du matin.
P. Q. le 10, à 3h 4m du soir. | *D. Q.* le 24, à 8h 42m du matin.

1	Lundi.	s. Hugues.	....
2	Mardi.	s. Franç. de P.	....
3	Mercr.	ste Mar. Égypt.	....
4	Jeudi.	s. Isidore.	....
5	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
6	Sam.	s. Célestin.	....
7	DIM.	PASSION.	....
8	Lundi.	s. Gauthier.	....
9	Mardi.	s. Chrétien.	....
10	Mercr.	s. Macaire.	....
11	Jeudi.	s. Léon le Gr.	....
12	Vend.	s. Jules.	....
13	Sam.	ste Herméség.	....
14	DIM.	RAMEAUX.	....
15	Lundi.	s. Pierre mart.	....
16	Mardi.	s. Fructueux.	....
17	Mercr.	s. Anicet.	....
18	Jeudi.	La B.M.d.l'Inc.	....
19	Vend.	VENDR. SAINT.	....
20	Sam.	ste Emma.	....
21	DIM.	PAQUES.	....
22	Lundi.	ste Opportune.	....
23	Mardi.	s. Georges.	....
24	Mercr.	s. Fidèle.	....
25	Jeudi.	s. Marc.	....
26	Vend.	s. Clet.	....
27	Sam.	ste Zite.	....
28	DIM.	QUASIMODO.	....
29	Lundi	s. Pierre.	....
30	Mardi.	ste Cath. de S	....

MAI

N. L. le 2, à 1h 0m du soir.
P. Q. le 9, à 10h 42m du soir.
P. L. le 16, à 2h 41m du soir.
D. Q. le 24, à 1h 51m du matin.

1	Mercr.	ss. Philip. et J.	....
2	Jeudi.	s. Athanase.	....
3	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
4	Sam.	ste Monique.	....
5	DIM.	s. Pie V.	....
6	Lundi.	s. Jean P. L.	....
7	Mardi.	s. Stanislas.	....
8	Mercr.	s. Désiré.	....
9	Jeudi.	s. Grég. de N.	....
10	Vend.	s. Antonin.	....
11	Sam.	ss. Ach. et Nér.	....
12	DIM.	s. Mamert.	....
13	Lundi.	s. Servais.	....
14	Mardi.	s. Pacôme.	....
15	Mercr.	s. Isidore.	....
16	Jeudi.	s. Honoré.	....
17	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
18	Sam.	s. Venant.	....
19	DIM.	s. Yves.	....
20	Lundi.	s. Bernardin.	....
21	Mardi.	s. Pierre Cél.	....
22	Mercr.	ste Julie.	....
23	Jeudi.	s. Didier.	....
24	Vend.	N.-D. Auxil.	....
25	Sam.	s. Grégoire.	....
26	DIM.	s. Phil de Néri.	....
27	Lundi.	Rogations.	....
28	Mardi.	s. Germain.	....
29	Mercr.	s. Maximin.	....
30	Jeudi.	Ascension.	....
31	Vend.	ste Angèle d.M.	....

JUIN

N. L. le 1, à 1^h 57^m du matin. | *P. L.* le 15, à 0^h 0^m du matin.
P. Q. le 8, à 4^h 4^m du matin. | *D. Q.* le 22, à 7^h 24^m du soir.
N. L. le 30, à 0^h 40^m du matin.

1	Sam.	s. Pamphile.	....
2	DIM.	s. Marcellin.	....
3	Lundi.	ste Clotilde.	....
4	Mardi.	s. Franç. Cara.	....
5	Mercr.	s. Boniface.	....
6	Jeudi.	s. Norbert.	....
7	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
8	Sam.	s. Médard.	....
9	DIM.	PENTECÔTE.	....
10	Lundi.	s. Landry.	....
11	Mardi.	s. Barnabé.	....
12	Mercr.	s.Basil de s.Cy.	....
13	Jeudi.	s. Ant. de Pad.	....
14	*Vend.*	s. Basile.	....
15	Sam.	steGerm.Cous.	....
16	DIM.	TRINITÉ.	....
17	Lundi.	s. Aurélien.	....
18	Mardi.	ste Marine.	....
19	Mercr.	s. Gervais.	....
20	Jeudi.	FÊTE-DIEU.	....
21	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
22	Sam.	s. Louis de G.	....
23	DIM.	ste Ethelrède.	....
24	Lundi.	N. DE S. J.-B.	....
25	Mardi.	s. Prosper.	....
26	Mercr.	st J. et st P.	....
27	Jeudi.	s. Ladislas.	....
28	Vend.	F. DU S.-CŒUR.	....
29	Sam.	s. P. ET S. P.	....
30	DIM.	Com. de s. P.	....

JUILLET

P. Q. le 7, à 8h 29m du matin. | *D. Q.* le 22, à 0h 25m du soir.
P. L. le 14, à 11h 4m du matin. | *N. L.* le 29, à 9h 50m du soir.

1	Lundi.	s. Thierry.	....
2	Mardi.	VISIT. DE N.-D.	....
3	Mercr.	s. Anatole.	....
4	Jeudi.	ste Berthe.	....
5	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
6	Sam.	s. Tranquille.	....
7	DIM.	s. Procope.	....
8	Lundi.	ste Élisabeth.	....
9	Mardi.	s. Ephrem.	....
10	Mercr.	ste Félicité.	....
11	Jeudi.	s. Pie Ier.	....
12	Vend.	s. Jean Gual.	....
13	Sam.	s. Eugène.	....
14	DIM.	s. Bonavent.	....
15	Lundi.	s. Henri.	....
16	Mardi.	N.-D. DU M.-C.	....
17	Mercr.	s. Alexis.	....
18	Jeudi.	s. Camille.	....
19	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
20	Sam.	ste Marguerite.	....
21	DIM.	s. Victor.	....
22	Lundi.	ste Madeleine.	....
23	Mardi.	s. Apollinaire.	....
24	Mercr.	ste Christine.	....
25	Jeudi.	s. Jac. le Maj.	....
26	Vend.	ste Anne.	....
27	Sam.	ste Nathalie.	....
28	DIM.	s. Nazaire.	....
29	Lundi.	ste Marthe.	....
30	Mardi.	s. Ignace.	....
31	Mercr.	s. Germain.	....

AOUT

P. Q. le 5, à 1h 29m du soir. | *D. Q.* le 21, à 4h 17m du matin.
P. L. le 13, à 0h 25m du matin. | *N. L.* le 28, à 6h 9m du matin.

1	Jeudi.	s. Pierre-ès-L.	....
2	Vend.	s. Alphonse.	....
3	Sam.	Inv. de s. Ét.	....
4	DIM.	s. Dominique.	....
5	Lundi.	N.-D. DES NEIG.	....
6	Mardi.	Trans. de N.-S.	....
7	Mercr.	s. Gaétan.	....
8	Jeudi.	s. Justin.	....
9	Vend.	s. Florent.	....
10	Sam.	s. Laurent.	....
11	DIM.	ste Suzanne.	....
12	Lundi.	ste Claire.	....
13	Mardi.	s. Hippolyte.	....
14	Mercr.	s. Eusèbe.	....
15	Jeudi.	ASSOMPTION.	....
16	Vend.	s. Roch.	....
17	Sam.	s. Mammès.	....
18	DIM.	ste Hélène.	....
19	Lundi.	s. Louis, év.	....
20	Mardi.	s. Bernard.	....
21	Mercr.	ste Jeanne Ch.	....
22	Jeudi.	s. Symphor.	....
23	Vend.	s. Phil. Béniti.	....
24	Sam.	s. Barthélemy.	....
25	DIM.	s. Louis.	....
26	Lundi.	s. Zéphyrin.	....
27	Mardi.	s. Jos. Calaz.	....
28	Mercr.	s. Augustin.	....
29	Jeudi.	Déc. de s. J.-B.	....
30	Vend.	ste Rose de L.	....
31	Sam.	s. Raym Non.	....

SEPTEMBRE

P. Q. le 3, à 8h 35m du soir.
P. L. le 11, à 3h 59m du soir.
D. Q. le 19, à 6h 39m du soir.
N. L. le 26, à 2h 20m du soir.

1	DIM.	s. Leu, s. Gil.
2	Lundi.	s. Étienne.
3	Mardi.	s. Lazare.
4	Mercr.	ste Rosalie.
5	Jeudi.	s. Bertin.
6	Vend.	ste Ève.
7	Sam.	s. Cloud.
8	DIM.	NATIV. DE N.-D.
9	Lundi.	s. Omer.
10	Mardi.	s. Nicol. Tol.
11	Mercr.	s. Hyacinthe.
12	Jeudi.	s. Bone.
13	Vend.	s. Aimé.
14	Sam.	Ex. de la ste C.
15	DIM.	s. Nicomède.
16	Lundi.	ss. Corn. et Cy.
17	Mardi.	s. Lambert.
18	Mercr.	s. Jos. Cupert.
19	Jeudi.	s. Janvier.
20	Vend.	s. Eustache.
21	Sam.	s. Mathieu.
22	DIM.	s. Maurice.
23	Lundi.	s. Lin.
24	Mardi.	N.-D. DE LA MER.
25	Mercr.	s. Firmin.
26	Jeudi.	ste Justine.
27	Vend.	ss. Côme et Da.
28	Sam.	s. Wenceslas.
29	DIM.	s. Michel.
30	Lundi.	s. Jérôme.

OCTOBRE

P. Q. le 3 à 7^h 20^m du matin. | *D. Q.* le 19, à 7^h 19^m du matin.
P. L. le 11, à 9^h 04^m du matin. | *N. L.* le 25, à 11^h 8^m du soir.

1 Mardi.	s. Remi.	....
2 Mercr.	sts Anges gar.	....
3 Jeudi.	s. Denis l'Aréo.	....
4 Vend.	s. Franç. d'As.	....
5 Sam.	s. Placide.	....
6 DIM.	s. Bruno.	....
7 Lundi.	s. Serge.	....
8 Mardi.	ste Brigitte.	....
9 Mercr.	s. Denis.	....
10 Jeudi.	s. Franç. Borg.	....
11 Vend.	s. Nicaise.	....
12 Sam.	s. Wilfrid.	....
13 DIM.	s. Édouard.	....
14 Lundi.	s. Calixte.	....
15 Mardi.	ste Thérèse.	....
16 Mercr.	s. Gal.	....
17 Jeudi.	ste Hedwige.	....
18 Vend.	s. Luc.	....
19 Sam.	s. Pierre d'Al.	....
20 DIM.	s. Jean Cant.	....
21 Lundi.	ste Ursule.	....
22 Mardi.	s. Mellon.	....
23 Mercr.	s. Rédemp.	....
24 Jeudi.	s. Raphael.	....
25 Vend.	s. Crépin.	....
26 Sam.	s. Évariste.	....
27 DIM.	s. Frumence.	....
28 Lundi	s. Simon.	....
29 Mardi	s. Narcisse	....
30 Mercr.	s. Lucain.	....
31 Jeudi.	s. Quentin	....

NOVEMBRE

P. Q. le 1, à 10h 0m du soir. | *D. Q.* le 17, à 6h 7m du soir.
P. L. le 10, à 2h 43m du matin. | *N. L.* le 24, à 9h 20m du matin

1	Vend.	TOUSSAINT.	....
2	Sam.	Com. d. Morts.	....
3	DIM.	s. Marcel.	....
4	Lundi.	s. Charles Bor.	....
5	Mardi.	ste Berthilde.	....
6	Mercr.	s. Léonard.	....
7	Jeudi.	s. Ernest.	....
8	Vend.	stes Reliques.	....
9	Sam.	s. Mathurin.	....
10	DIM.	s. André Avel.	....
11	Lundi.	s. Martin.	....
12	Mardi.	s. René.	....
13	Mercr.	s. Didace.	....
14	Jeudi.	s. Malo.	....
15	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
16	Sam.	ste Edmond.	....
17	DIM.	s. Gr. Thaumat	....
18	Lundi.	s. Eudes.	....
19	Mardi.	ste Élisabeth	....
20	Mercr.	s. Fél. de Val.	....
21	Jeudi.	Prés. de la V.	....
22	Vend.	ste Cécile.	....
23	Sam.	s. Clément.	....
24	DIM.	s. Jean de la Cr.	....
25	Lundi.	ste Catherine.	....
26	Mardi.	s. Pierre d'Al.	....
27	Mercr.	s. Maxime.	....
28	Jeudi.	s. Sosthènes.	....
29	Vend.	s. Saturnin.	....
30	Sam.	s. André.	....

DÉCEMBRE

P. Q. le 1, à 4ʰ 47ᵐ du soir. | *D. Q.* le 17, à 3ʰ 13ᵐ du matin.
P. L. le 9, à 7ʰ 59ᵐ du soir. | *N. L.* le 23, à 9ʰ 34ᵐ du soir.
P. Q. le 31, à 2ʰ 6ᵐ du matin.

1	DIM.	Avent.	....
2	Lundi.	s. Sylvain.	....
3	Mardi.	s. Fr. Xavier.	....
4	Mercr.	ste Barbe.	....
5	Jeudi.	s. Sabas.	....
6	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
7	Sam.	s. Ambroise.	....
8	DIM.	Conc. d. la S.V.	....
9	Lundi.	ste Léocadie.	....
10	Mardi.	N.-D. de Lor.	....
11	Mercr.	s. Damase.	....
12	Jeudi.	ste Odyle.	....
13	Vend.	ste Lucie.	....
14	Sam.	s. Nicaise.	....
15	DIM.	s. Mesmin.	....
16	Lundi.	ste Adélaïde.	....
17	Mardi.	ste Yolande.	....
18	Mercr.	s. Gratien.	....
19	Jeudi.	s. Meurice.	....
20	*Vend.*	**Soc. chim.**	....
21	Sam.	s. Thomas.	....
22	DIM.	s. Honorat.	....
23	Lundi.	ste Victoire.	....
24	Mardi.	ste Delphine.	....
25	Mercr.	NOEL.	....
26	Jeudi.	s. Étienne.	....
27	Vend.	s. Jean.	....
28	Sam.	sts Innocents.	....
29	DIM.	s. Th. de Cant.	....
30	Lundi.	ste Colombe.	....
31	Mardi.	s. Sylvestre.	....

AGENDA

DU

CHIMISTE

CHAPITRE I.

Documents physiques et mathématiques.

Section I. — Conversion des Mesures.

(1) *Réduction des mesures linéaires anciennes.*

Toise.	Mètre.	Pied.	Mètre.	Pouce.	Mètre.	Ligne.	Millimèt.
—	—	—	—	—	—	—	—
1	1,94904	1	0,32484	1	0,02707	1	2,256

10000 mètres	=	5130 toises	4 pieds	5 pouces	3,360 lignes.
1000	=	513	0	5	3,936
100	=	51	1	10	1,6
10	=	5	0	9	4,959
1	=	0	3	0	11,296
0,1	=	0	0	3	8,330
0,01	=	0	0	0	4,433
0,001	=	0	0	0	0,4433

1 toise = 6 pieds. 1 pied = 12 pouces. 1 pouce = 12 lignes.
1 ligne = 12 points.

• (On se sert ici des divisions décimales de la ligne.)

(2) *Réduction des mesures linéaires anglaises.*

Yards.	Mètres.	Feet (pieds).	Mètres.	Inches (pouces).	Mètres.
—	—	—	—	—	—
1	0,9144	1	0,3048	1	0,02540
2	1,8288	2	0,6096	2	0,05080
3	2,7431	3	0,9144	3	0,07620
4	3,6575	4	1,2192	4	0,10160
5	4,5719	5	1,5240	5	0,12700
6	5,4863	6	1,8287	6	0,15239
7	6,4007	7	2,1335	7	0,17779
8	7,3150	8	2,4383	8	0,20319
9	8,2294	9	2,7431	9	0,22859
10	9,1438	10	3,0479	10	0,25399
				11	0,27939
				12	0,30479

100 mètres	=	328 feet	1,08 inches,	ou	328,09 feet.
10	=	32	9,71		32,809
1	=	3	3,37		3,2809
0,1	=		3,937		
0,01	=		0,394		
0,001	=		0,039		

1 fathom = 2 yards. 1 yard = 3 feet. 1 foot = 12 inches.

(3) *Réduction des anciennes mesures de surface et de capacité.*

Toise carrée.	Mètres carrés.	Toise cube.	Mètres cubes.	Pied carré.	Mètre carré.	Pied cube.	Mètre cube.
—	—	—	—	—	—	—	—
1	3,7987	1	7,4039	1	0,1055	1	0,03428

Pouce carré.	Centimèt. carrés.	Pouce cube.	Centimèt. cubes.	Setier.	Hectolit.
—	—	—	—	—	—
1	7,3278	1	19,8365	1	1,560

(4) *Réduction des mesures de capacité anglaises.*

Gallons.	Litres.	Pints.	Litres.	Fluid Ounces.	Centimet. cubes.	Cubic inches.	Centimet. cubes.
—	—	—	—	—	—	—	—
1	4,54346	1	0,56793	1	28,3966	1	16,38618
2	9,08692	2	1,13586	2	56,7932	2	32,77235
3	13,63037	3	1,70380	3	85,1898	3	49,15853
4	18,17383	4	2,27173	4	113,5864	4	65,54470
5	22,71729	5	2,83966	5	141,9830	5	81,93088
6	27,26075	6	3,40759	6	170,3797	6	98,31706
7	31,80421	7	3,97552	7	198,7763	7	114,70323
8	36,34766	8	4,54346	8	227,1729	8	131,08941
9	40,89112	9	5,11139	9	255,5695	9	147,47558
10	45,43458	10	5,67932	10	283,9661	10	163,86176

1 mètre cube = 220,096677 gallons. 1 litre = 1,76077 pint.
1 litre = 61,02705 cubic inches.
1 gallon = 8 pints. 1 pint = 4,65923 cubic inches *ou* 20 fluid ounces.

(5) *Réduction des anciens poids.*

Livre.	Kilogr.	Marc.	Kilogr.	Once.	Gram.	Gros.	Gram.	Grain.	Gram.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0,48951	1	0,244753	1	30,59	1	3,82	1	0,053

100 kilogram.	=	204 livres	4 onces	4 gros	59 grains.
10	=	20	6	6	63,5
1	=	2	0	5	35,15
100 grammes	=	0	3	2	11
10	=	0	0	2	44
1	=	0	0	0	19

1 livre = 16 onces. 1 marc = 8 onces. 1 once = 8 gros.
1 gros = 72 grains.

(6) *Réduction des poids anglais.*

Cwts.	Kilogr.	Avds. lbs.	Kilogr.	Troy oz.	Gram.	Grains.	Gram.
—	—	—	—	—	—	—	—
1	50,80238	1	0,45359	1	31,10350	1	0,06480
2	101,60475	2	0,90719	2	62,20699	2	0,12960
3	152,40713	3	1,36078	3	93,31049	3	0,19440
4	203,20951	4	1,81437	4	124,41398	4	0,25920
5	254,01189	5	2,26797	5	155,51748	5	0,32400
6	304,81426	6	2,72156	6	186,62098	6	0,38879
7	355,61664	7	3,17515	7	217,72447	7	0,45359
8	406,41902	8	3,62874	8	248,82797	8	0,51839
9	457,22139	9	4,08234	9	279,93146	9	0,58319
10	508,02377	10	4,53593	10	311,03496	10	0,64799

1000 kilogrammes = 19,6841 cwts (*hundred-weights*),
ou 19 cwts 2 quarters 23 lbs.
100 = 1,9684 cwt (*hundred-weights*),
ou 1 cwt 3 quarters 24,7 lbs.
10 = 22,04621 avd. lbs. (*avoir du poids pounds*).
1 = 2,20462 avd. lbs. ou 32,150727 troy oz (*ounces*).
100 grammes = 3,215073 troy oz (*troy ounces*).
10 = 154,32349 grains.
1 = 15,34235 grains.
1 ton = 20 cwts (*quintaux* ou *hundred-weights*).
1 cwt = 212 lbs (*livres* ou *avoir du poids pounds*).
1 lb. = 16 *avoir du poids ounces.*
1 lb. = 7000 *grains.*
1 imperial troy pound ou livre troy = 12 *troy oz* ou *onces troy*, c'est-à-dire 5760 *grains.*
1 troy oz = 20 *pennyweights* de chacun 24 *grains*, c'est-à-dire 480 *grains.*

L'on emploie rarement dans les sciences la *livre troy* et l'*once avoir du poids*. Voici leurs valeurs en grammes.

1 once avoir du poids = 28gr. 34954 1 livre troy = 373gr. 24195

(7) *Mesures anciennes allemandes.*

	mm		mm
Pied de Vienne.....	316,103	Pouce du Rhin	26,148
— du Rhin	313,854	Ligne de Vienne....	2,195
— de Munich	291,859	— du Rhin......	2,179
Pouce de Vienne...	26,340		

(8) ***Valeur en grammes des poids médicinaux de divers pays.***

	Livre.	Once.	Drachme ou gros.	Scrupule.	Grain.
Autriche............	420,009	35,070	4,376	1,459	0,0729
Belgique et Hollande.	375,000	31,250	3,906	1,302	0,0651
Danemark, Russie, Suisse............	357,669	29,805	3,725	1,241	0,0620
Espagne............	344,822	28,735	3,592	1,197	0,0499
Piémont	331,961	27,663	3,458	1,153	0,0480
Prusse, Saxe (1).....	350,784	29,238	3,655	1,218	0,061
Suède..............	356,437	29,703	3,714	1,238	0,0619

La livre se divise partout en 12 onces; l'once en 8 gros; le gros en 3 scrupules. Celui-ci vaut en général 20 grains, sauf en Espagne et en Piémont où il en vaut 24.

(1) On emploie aussi le loth, ou demi-once, valant 14 gr. 619.

(9) *Table des circonférences, cercles, carrés, cubes, racines carrées, racines cubiques, de 1 à 100.*

n.	Circonférence de diamètre n πn.	Surface du cercle de diamètre n $\frac{\pi n^2}{4}$.	Carré n^2.	Cube n^3.	Racine carrée. $\sqrt{n}$.	Racine cubique. $\sqrt[3]{n}$.
1	3,14	0,79	1	1	1,000	1,000
2	6,28	3,14	4	8	1,414	1,259
3	9,42	7,07	9	27	1,732	1,442
4	12,57	12,57	16	64	2,000	1,587
5	15,71	19,63	25	125	2,336	1,709
6	18,85	28,27	36	216	2,449	1,817
7	21,99	38,48	49	343	2,635	1,912
8	25,13	50,27	64	512	2,828	2,000
9	28,27	63,62	81	729	3,000	2,080
10	31,42	78,54	100	1000	3,162	2,154
11	34,56	95,03	121	1331	3,346	2,223
12	37,70	113,10	144	1728	3,464	2,289
13	40,84	132,73	169	2179	3,605	2,351
14	43,98	153,94	196	2744	3,741	2,410
15	47,12	176,71	225	3375	3,872	2,466
16	50,27	201,06	256	4096	4,000	2,519
17	53,41	226,98	289	4913	4,123	2,571
18	56,55	254,47	324	5832	4,242	2,620
19	59,69	283,53	361	6859	4,358	2,668
20	62,83	314,16	400	8000	4,472	2,714
21	65,97	346,36	441	9261	4,582	2,758
22	69,11	380,13	484	10648	4,690	2,802
23	72,26	415,48	529	12167	4,795	2,843
24	75,40	452,39	576	13824	4,898	2,884
25	78,54	490,87	625	15625	5,000	2,924
26	81,68	530,93	676	17576	5,099	2,962
27	84,82	572,56	729	19683	5,196	3,000
28	87,96	615,75	784	21952	5,291	3,036
29	91,11	660,52	841	24389	5,381	3,072
30	94,25	706,86	900	27000	5,477	3,107
31	97,39	754,77	961	29791	5,567	3,141
32	100,53	804,25	1024	32768	5,656	3,174
33	103,67	855,30	1089	35937	5,744	3,207
34	106,81	907,92	1156	39304	5,830	3,239
35	109,96	962,11	1225	42875	5,916	3,271

n.	Circonférence de diamètre n πn.	Surface du cercle de diamètre n $\frac{\pi n^2}{4}$.	Carré n^2.	Cube n^3.	Racine carrée $\sqrt{n}$.	Racine cubique. $\sqrt[3]{n}$.
36	113,10	1017,88	1296	46656	6,000	3,301
37	116,24	1075,21	1369	50653	6,082	3,332
38	119,38	1134,11	1444	54872	6,164	3,361
39	122,52	1194,59	1521	59319	6,244	3,391
40	125,66	1256,64	1600	64000	6,324	3,419
41	128,80	1320,25	1681	68921	6,403	3,448
42	131,95	1385,44	1764	74088	6,480	3,476
43	135,09	1452,20	1849	79507	6,557	3,503
44	138,23	1520,53	1936	85184	6,633	3,530
45	141,37	1590,43	2025	91125	6,708	3,556
46	144,51	1661,90	2116	97336	6,782	3,583
47	147,65	1734,94	2209	103823	6,855	3,608
48	150,80	1809,56	2304	110592	6,928	3,634
49	153,94	1885,74	2401	117649	7,000	3,659
50	157,08	1963,49	2500	125000	7,071	3,684
51	160,22	2042,82	2601	132651	7,141	3,708
52	163,36	2123,72	2704	140608	7,211	3,732
53	166,50	2206,18	2809	148877	7,280	3,756
54	169,65	2290,21	2916	157464	7,348	3,779
55	172,79	2375,83	3025	166375	7,416	3,802
56	175,93	2463,01	3136	175616	7,483	3,825
57	179,07	2551,76	3249	185193	7,549	3,848
58	182,21	2642,08	3364	195112	7,615	3,870
59	185,35	2733,97	3481	205379	7,681	3,892
60	188,50	2827,43	3600	216000	7,745	3,914
61	191,64	2922,47	3721	226981	7,810	3,936
62	194,78	3019,07	3844	238328	7,874	3,957
63	197,92	3117,24	3969	250047	7,937	3,979
64	201,06	3216,99	4096	262144	8,000	4,000
65	204,20	3318,31	4225	274625	8,062	4,020
66	207,34	3421,19	4356	287496	8,124	4,041
67	210,49	3525,65	4489	300763	8,185	4,061
68	213,63	3631,68	4624	314432	8,246	4,081
69	216,77	3739,28	4761	328509	8,306	4,101
70	219,91	3848,45	4900	343000	8,366	4,121
71	233,05	3959,19	5041	357911	8,426	4,140
72	226,19	4071,50	5184	373248	8,485	4,160
73	229,34	4185,39	5329	389017	8,544	4,179
74	232,48	4300,84	5476	405224	8,602	4,198
75	235,62	4417,86	5625	421875	8,660	4,217

n.	Circonférence de diamètre n πn.	Surface du cercle de diamètre n $\frac{\pi n^2}{4}$.	Carré n^2.	Cube n^3.	Racine carrée. $\sqrt{n}$.	Racine cubique. $\sqrt[3]{n}$.
76	238,76	4536,46	5776	438976	8,717	4,235
77	241,90	4656,62	5929	456533	8,774	4,254
78	245,04	4778,36	6084	474552	8,831	4,272
79	248,19	4901,67	6241	493039	8,888	4,290
80	251,33	5026,55	6400	512000	8,944	4,308
81	254,47	5153,00	6561	531441	9,000	4,326
82	257,61	5281,02	6724	551368	9,055	4,344
83	260,75	5410,61	6889	571787	9,110	4,362
84	263,89	5541,77	7056	592704	9,165	4,379
85	267,03	5674,50	7225	614125	9,219	4,396
86	270,18	5808,80	7396	636056	9,273	4,414
87	273,32	5944,68	7569	656503	9,327	4,431
88	276,46	6082,12	7744	681472	9,386	4,447
89	279,60	6221,14	7921	704969	9,433	4,464
90	282,74	6361,72	8100	729000	9,486	4,481
91	235,88	6503,88	8281	753571	9,539	4,497
92	289,03	6647,61	8464	778688	9,591	4,514
93	292,17	6792,91	8649	804357	9,643	4,530
94	295,31	6939,78	8836	830584	9,695	4,546
95	298,45	7088,22	9025	857375	9,746	4,562
96	301,59	7238,23	9216	884736	9,797	4,578
97	304,73	7389,81	9409	912673	9,848	4,594
98	307,88	7542,96	9604	941192	9,899	4,610
99	311,02	7697,69	9801	970229	9,949	4,626
100	314,16	7853,98	10000	1000000	10,000	4,642

Volume du prisme et du cylindre de base B et de hauteur h; Bh.

— de la pyramide et du cône; 1/3 Bh.

— du tronc de pyramide dont les bases parallèles sont B et B'; $1/3\,h(B + B' + \sqrt{BB'})$.

Volume du tronc de cône dont les rayons des bases sont r et r'; $1/3\,h\pi\,(r^2 + r'^2 + rr')$.

Volume de la sphère du rayon $r = 1/2\,d$; $4/3\,\pi r^3 = 1/6\,\pi d^3$.

— du segment de sphère, dont les rayons des bases parallèles sont r et r'; $\frac{1}{2}\pi\,(r^2 + r'^2)\,h + \frac{1}{6}\,\pi h^3$.

Section II. — Thermométrie.

(10) *Réduction des degrés du thermomètre de Fahrenheit.*

Fahr.	Centigr.	Fahr.	Centigr.	Fahr.	Centigr.	Fahr.	Centigr.
°	°	°	°	°	°	°	°
— 40	— 40,00	— 4	— 20,00	33	0,56	70	21,11
— 39	— 39,44	— 3	— 19,44	34	1,11	71	21,67
— 38	— 38,89	— 2	— 18,89	35	1,67	72	22,22
— 37	— 38,33	— 1	— 18,33	36	2,22	73	22,78
— 36	— 37,78	0	— 17,78	37	2,78	74	23,33
— 35	— 37,22	1	— 17,22	38	3,33	75	23,89
— 34	— 36,67	2	— 16,67	39	3,89	76	24,44
— 33	— 36,11	3	— 16,11	40	4,44	77	25,00
— 32	— 35,56	4	— 15,56	41	5,00	78	25,56
— 31	— 35,00	5	— 15,00	42	5,56	79	26,11
— 30	— 34,44	6	— 14,44	43	6,11	80	26,67
— 29	— 33,89	7	— 13,89	44	6,67	81	27,22
— 28	— 33,33	8	— 13,33	45	7,22	82	27,78
— 27	— 32,78	9	— 12,78	46	7,78	83	28,33
— 26	— 32,22	10	— 12,22	47	8,33	84	28,89
— 25	— 31,67	11	— 11,67	48	8,89	85	29,44
— 24	— 31,11	12	— 11,11	49	9,44	86	30,00
— 23	— 30,56	13	— 10,56	50	10,00	87	30,56
— 22	— 30,00	14	— 10,00	51	10,56	88	31,11
— 21	— 29,44	15	— 9,44	52	11,11	89	31,67
— 20	— 28,89	16	— 8,89	53	11,67	90	32,22
— 19	— 28,33	17	— 8,33	54	12,22	91	32,78
— 18	— 27,78	18	— 7,78	55	12,78	92	33,33
— 17	— 27,22	19	— 7,22	56	13,33	93	33,89
— 16	— 26,67	20	— 6,67	57	13,89	94	34,44
— 15	— 26,11	21	— 6,11	58	14,44	95	35,00
— 14	— 25,56	22	— 5,56	59	15,00	96	35,56
— 13	— 25,00	23	— 5,00	60	15,56	97	36,11
— 12	— 24,44	24	— 4,44	61	16,11	98	36,67
— 11	— 23,89	25	— 3,89	62	16,67	99	37,22
— 10	— 23,33	26	— 3,33	63	17,22	100	37,78
— 9	— 22,78	27	— 2,78	64	17,78	101	38,34
— 8	— 22,22	28	— 2,22	65	18,33	102	38,89
— 7	— 21,67	29	— 1,67	66	18,89	103	39,45
— 6	— 21,11	30	— 1,11	67	19,44	104	40,00
— 5	— 20,56	31	— 0,56	68	20,00	105	40,56
		32	— 0,00	69	20,56	106	41,12

Pour les températures supérieures à 100° Fahr., on décomposera le nombre de degrés Fahr. en un nombre entier de centaines et en un reste. On ajoutera au chiffre des degrés centigrades correspondant à ce reste et pris dans la table **10**, le nombre des degrés centigrades correspondant aux centaines entières et que l'on trouvera dans la table **11**.

Exemple : 674° Fahr. = 600 + 74

Le 74° degré Fahr. correspond à... 23°,33 centigr. (Table **10**.)
600 degrés Fahr. valent .... 333 ,33 centigr. (Table **11**.)

Le 674° degré Fahr. correspond donc à 356°,66 centigr.

(11) *Valeurs en degrés centigrades d'une différence de 100, 200, etc.... degrés Fahr.*

Fahr.	Centigr.	Fahr.	Centigr.	Fahr.	Centigr.	Fahr.	Centigr.
0	0	0	0	0	0	0	0
100	55,56	1000	555,56	1900	1055,55	2800	1555,55
200	111,11	1100	611,11	2000	1111,11	2900	1611,11
300	166,67	1200	666,67	2100	1166,67	3000	1666,67
400	222,22	1300	722,22	2200	1222,22	3100	1722,22
500	277,78	1400	777,78	2300	1277,78	3200	1777,78
600	333,33	1500	833,33	2400	1333,33	3300	1833,33
700	388,89	1600	888,89	2500	1388,89	3400	1888,89
800	444,44	1700	944,44	2600	1444,44	3500	1944,44
900	500,00	1800	1000,00	2700	1500,00	3600	2000,00

1° Fahr. = 0°,55556 centigr. 1° centigr. = 1°,800 Fahr.
5° centigr. = 9° Fahr.

Le 32° degré Fahr. correspond à 0° centigr. Le 212° à + 100° centigr.
Le degré 0 Fahr. correspond à — 17,78 centigr.

(12) *Réduction des degrés du thermomètre de Réaumur.*

Réaumur.	Centigr.	Réaumur.	Centigr.	Réaumur.	Centigr.	Réaumur.	Centigr.
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1,25	6	7,50	11	13,75	16	20,00
2	2,50	7	8,75	12	15,00	17	21,25
3	3,75	8	10,00	13	16,25	18	22,50
4	5,00	9	11,25	14	17,50	19	23,75
5	6,25	10	12,50	15	18,75	20	25,00

Réaumur.	Centigr.	Réaumur.	Centigr.	Réaumur.	Centigr.	Réaumur.	Centigr.
°	°	°	°	°	°	°	°
21	26,25	36	45,00	51	63,75	66	82,50
22	27,50	37	46,25	52	65,00	67	83,75
23	28,75	38	17,50	53	66,25	68	85,00
24	30,00	39	48,75	54	67,50	69	86,25
25	31,25	40	50,00	55	68,75	70	87,50
26	32,50	41	51,25	56	70,00	71	88,75
27	33,75	42	52,50	57	71,25	72	90,00
28	35,00	43	53,75	58	72,50	73	91,25
29	36,25	44	55,00	59	73,75	74	92,50
30	37,50	45	56,25	60	75,00	75	93,75
31	38,75	46	57,50	61	76,25	76	95,00
32	40,00	47	58,75	62	77,50	77	96,25
33	41,25	48	60,00	63	78,75	78	97,50
34	42,50	49	61,25	64	80,00	79	98,75
35	43,75	50	62,50	65	81,25	80	100,00

1° Réaum. = 1,250 cent. 1° cent. = 0°,8 Réaum. 5° cent. = 4° Réaum.

0° Réaum. correspond à 0° cent.
80° Réaum. — à 100° cent.

(13) *Réduction des températures marquées par un thermomètre à mercure à celles qu'indiquerait un thermomètre à air.*

T = degrés lus sur un thermomètre à mercure A construit en verre ou en cristal.
t = degrés correspondants du thermomètre à air, dans le cas où A est en *cristal*.
t' = degrés correspondants du thermomètre à air, dans le cas où A est en *verre*.

T	t	t'	T	t	t'
°	°	°	°	°	°
100	100	100	230	227,91	230,15
110	109,95	110,02	240	237,55	240,10
120	119,88	120,05	250	247,13	249,95
130	129,80	130,09	260	256,71	259,80
140	139,73	140,15	270	266,27	269,63
150	149,60	150,20	280	275,77	279,49
160	159,49	160,26	290	285,20	289,22
170	169,36	170,32	300	294,61	298,95
180	179,21	180,37	310	303,99	308,60
190	189,01	190,37	320	313,29	318,26
200	198,78	200,30	330	322,51	327,74
210	208,51	210,25	340	331,61	337,17
220	218,23	220,20	350	340,62	346,35

(14) *Correction des thermomètres.*

Soit T la température indiquée par le thermomètre ; N le nombre des degrés exprimant la longueur de la colonne mercurielle faisant saillie hors de l'appareil ; t la température de la colonne prise au point $T - \frac{1}{2}N$; il faut ajouter à T le nombre de degrés suivants.

N	$T - t = 20^0$	50^0	80^0	100^0	120^0
20	0,06	0,15	0,25	0,31	0,37
40	0,12	0,31	0,50	0,62	0,74
60	0,18	0,46	0,74	0,92	1,11
80	0,25	0,62	0,99	1,23	1,48
100	0,31	0,77	1,23	1,54	1,85
120	0,37	0,92	1,48	1,85	2,26
140	0,43	1,08	1,72	2,16	2,59
160	0,49	1,23	1,97	2,46	2,96
180	0,56	1,39	2,22	2,77	3,33
200	0,62	1,54	2,46	3,08	3,70

Section III. — Dilatation.

(15) *Coefficients de dilatation linéaire de quelques solides entre 0° et 100°.*

Corps.	Coeffic.	Corps.	Coeffic.
	0,0000		0,0000
Acier	11500	Glace de — 27 à — 1.	51813
— trempé	12250	Granit	08625
Aluminium	22239	Gypse	14010
Argent	19097	Marbre blanc	10720
Bois de sapin	03520	— noir	04260
Briques	05502	Or	15136
Bronze	18492	Platine	08842
Charbon de bois de sapin	10000	Plomb	28484
		Spath fluor	20700
Cuivre jaune (laiton).	18782	Verre en tubes	08969
Cuivre rouge	17182	— en verges pleines	09220
Étain	21730	— en règle	08613
Fer	11821	— glaces (St Gobain)	08909
Fer en fil	14401	— flint	08167
Fonte	11100	Zinc	29680

(16) *Coefficient de dilatation cubique du mercure.*

Absolu entre 0° et 100° $K = \frac{1}{5550} = 0,00018018$.

Apparent dans le verre $\frac{1}{6480} = 0,0001544$.

(17) *Coefficient de dilatation cubique du verre entre 0° et 100°* (Regnault).

Noms.	Coeffic.	Noms.	Coeffic.
	0,0000		0,0000
Verre blanc de soude ..	25839	Verre infusible français en tube............	21420
— de potasse.	22850	Verre infusible français en boule de 3 cent..	22420
— de potasse et soude...........	25470	Verre ordinaire.......	24310
Verre blanc en tube...	26480	Verre ordinaire.......	27580
— en boule de 5 cent. de diam....	25920	Cristal en tube.......	21010
Verre blanc en boule de 3 cent. de diam.....	25140	— en boule de 4 cent. de diam......	23300
Verre vert en tube....	22990	Cristal de Choisy-le-Roi...............	22800
— en boule de 4 cent. de diam....	21320		

(18) *Coefficient de dilatation cubique du verre* (Regnault).

Intervalle de température.	Cristal de Choisy-le-Roi.	Verre ordinaire.	Intervalle de température.	Cristal de Choisy-le-Roi.	Verre ordinaire.
	0,0000	0,0000		0,0000	0,0000
0° à 50°...	227	2687	0° à 250°...	232	2982
100 ...	228	2761	300 ...	233	3056
150 ...	230	2835	350 ...	234	3131
200 ...	231	2908			

(19) *Détermination de la dilatation des liquides.*

On détermine le poids d'un thermomètre calibré vide (π), plein de mercure à zéro jusqu'à la division a près du réservoir ($\pi + P$), plein de mercure à zéro jusqu'à la division b, au haut de la tige ($\pi + P + p$). Soit $n = b - a$ et $D =$ la densité du mercure à zéro. On a $\frac{P}{D} =$ volume du réservoir jusqu'à a à zéro, $\frac{p}{nD} =$ volume d'une division à zéro ; il est donc facile de connaître le volume à zéro d'une portion quelconque de l'instrument. Une certaine quantité de mercure occupant à zéro le volume v, occupe à t^{o} un volume calculé $v(1 + Kt)$; il atteint alors la division x, qui à zéro correspond au volume v'. On a $v(1 + Kt) = v'(1 + \delta_t)$, δ_t étant la dilatation du verre de l'instrument de zéro à t^{o} : on connaît donc δ_t. Répétant l'expérience avec le liquide à zéro et à t^{o}, on a $V'(1 + \delta_t) = V(1 + X_t)$, X_t étant la dilatation du liquide de zéro à t^{o}.

(20) *Coefficients de dilatation de quelques liquides.*

Formule : $V = 1 + at + bt^2 + ct^3$.

P : Isidore Pierre. K : H. Kopp.

	a 0,00	b 0,00000	c 0,0000000	
Acétone	+13484	+ 26090	+ 105683	K
Acide azotique D : 1,40	11	»	»	
— chlorhydrique D : 1,24	06	»	»	
— sulfurique D : 1,85	06	»	»	
— formique	09927	062514	05965	K
— acétique	1057	01832	09644	K
— propionique	11003	02182	0698	K
— butyrique	10461	+ 05624	0542	K
— valérique	10476	— 0240	08247	K
— acétique anhydre	1053	+ 18389	007917	K
Alcool méthylique	1134	13635	08741	K
— éthylique	10414	+ 07836	1762	K
— amylique	09724	— 08565	2022	K
— benzylique	07873	+ 0513	02725	K
Aldéhyde	15464	69745	»	K
Aniline	08173	09191	00628	K
Benzine	11763	+ 12776	08065	K
Brome	10382	— 11714	0545	P
Bromure (tri) de phosphore	08472	+ 04367	02523	P
— (bi) d'éthylène (1)	09527	13165	+ 01067	P
Chloroforme	1107	+ 46647	— 174432	P
Chlorure (per) de carbone	11838	— 08988	+ 13513	P
— (bi) —	10026	— 03728	15934	P
— (per) d'étain	11328	+ 09117	07579	P

(1) $t =$ la température centigrade — 20°.

	a 0,00	b 0,00000	c 0,0000000	
Chlorure (bi) d'éthylène....	11189	+ 104686	10341	P
— (bi) d'éthylidène..	12907	— 01183	2134	P
— (tri) de phosphore.	11286	+ 08729	0,000017923	P
Essence de térébenthine.....	07	»	»	
Éther....................	14803	+ 35032	+ 27	K
Éther amylchlorhydrique ...	11715	— 05008	+ 13537	P
— éthyl-acétique........	12738	+ 21914	11797	K
— — benzoïque......	093094	— 006343	050	K
— — bromhydrique..	13376	+ 15014	169	P
— — carbonique	11711	0526	0985	K
— — iodhydrique ...	114225	19638	0621	P
— — oxalique.......	10688	08417	0473	K
— méthyl-iodhydrique...	119959	216332	1005	P
Huile d'olive ou de lin......	08	»	»	
Naphthaline (1)............	0747	18095	»	K
Nitrobenzine	08263	05225	+ 01378	K
Pétroles (moyenne)........	07 à 1	»	»	
Phénol...................	06744	1721	— 05041	K
Solut. saturée de sel marin..	05	»	»	
Sulfure de carbone........	11398	137065	+ 19122	P

Pour la dilatation de l'eau, voyez (**46**).

(21) *Coefficient de dilatation de quelques gaz entre 0° et 100°.*

Gaz.	Volume constant.	Pression constante.	Gaz.	Volume constant.	Pression constante.
Air atmosphérique.	0,3665	0,3670	Acide carbonique.	0,3688	0,3710
Hydrogène	0,3667	0,3661	Protoxyde d'azote.	0,3676	0,3719
Azote............	0,3668	0,3670	Acide sulfureux...	0,3845	0,3903
Oxyde de carbone..	0,3667	0,3669	Cyanogène	0,3829	0,3877

Section IV. — Barométrie.

Réduction des hauteurs barométriques à zéro.

(22) FORMULE EXACTE.

$$h = H \frac{5550}{5550 + t}(1 + kt)$$

h hauteur réduite.
H hauteur observ. (corrig. de la capillarité **25**).
t Température de l'expérience.
k Coefficient de dilatation linéaire de l'échelle.

(1) $t =$ la température centigrade — 79°,2.

Coefficients de dilatation linéaire

	du cristal.		du laiton.
1	0,000007567	1	0,000018782
2	0,000015133	2	0,000037564
3	0,000022700	3	0,000056346
4	0,000030267	4	0,000075128
5	0,000037833	5	0,000093910
6	0,000045400	6	0,000112692
7	0,000052967	7	0,000131474
8	0,000060533	8	0,000150256
9	0,000068100	9	0,000169038

(23) SOLUTION APPROCHÉE.

Hauteur à retrancher de la hauteur observée avec un baromètre gradué sur verre pour la réduire à zéro.
(Correction additive pour les degrés négatifs.) (BUNSEN.)

H : hauteur observée. α : hauteur à retrancher pour *t* degrés.

H =	700	705	710	715	720	725	730	735	740
t = 1	α = 0,120	0,121	0,121	0,122	0,123	0,124	0,125	0,126	0,127
2	0,240	0,241	0,243	0,245	0,246	0,248	0,250	0,252	0,258
3	0,359	0,362	0,364	0,367	0,370	0,372	0,375	0,377	0,380
4	0,479	0,483	0,486	0,489	0,493	0,496	0,500	0,503	0,506
5	0,599	0,603	0,607	0,612	0,616	0,620	0,625	0,629	0,633
6	0,719	0,724	0,729	0,734	0,739	0,744	0,749	0,755	0,760
7	0,838	0,844	0,850	0,856	0,862	0,868	0,874	0,880	0,886
8	0,958	0,965	0,972	0,979	0,986	0,992	0,999	1,006	1,013
9	1,078	1,086	1,093	1,101	1,109	1,116	1,124	1,132	1,140
10	1,198	1,206	1,215	1,223	1,232	1,240	1,249	1,258	1,266

H =	745	750	755	760	765	770	775	780
t = 1	α = 0,127	0,128	0,129	0,130	0,131	0,132	0,133	0,133
2	0,255	0,257	0,258	0,260	0,262	0,263	0,265	0,267
3	0,382	0,385	0,388	0,390	0,393	0,395	0,398	0,400
4	0,510	0,513	0,517	0,520	0,524	0,527	0,530	0,534
5	0,637	0,642	0,646	0,650	0,654	0,659	0,663	0,667
6	0,765	0,770	0,775	0,780	0,785	0,790	0,796	0,801
7	0,892	0,898	0,904	0,910	0,916	0,922	0,928	0,934
8	1,020	1,027	1,033	1,040	1,047	1,054	1,061	1,068
9	1,147	1,155	1,163	1,170	1,178	1,186	1,193	1,201
10	1,275	1,283	1,292	1,300	1,309	1,317	1,326	1,335

(24) *Hauteur à retrancher de la hauteur observée avec un baromètre gradué sur laiton, pour la réduire à zéro.*

(Correction additive pour les degrés négatifs.) (DELCROS.)

H : hauteur observée. α : hauteur à retrancher pour *t* degrés.

H =	700	705	710	715	720	725	730	735	740
t = 1	α=0,1130	0,1138	0,1146	0,1154	0,1162	0,1170	0,1128	0,1186	0,1194
2	0,226	0,228	0,229	0,231	0,232	0,234	0,236	0,237	0,239
3	0,339	0,341	0,344	0,346	0,349	0,351	0,353	0,356	0,358
4	0,452	0,455	0,458	0,462	0,465	0,468	0,471	0,474	0,478
5	0,565	0,569	0,573	0,577	0,581	0,585	0,589	0,593	0,597
6	0,678	0,683	0,688	0,692	0,697	0,702	0,707	0,712	0,716
7	0,791	0,797	0,802	0,808	0,813	0,819	0,825	0,830	0,836
8	0,904	0,910	0,917	0,923	0,930	0,936	0,942	0,949	0,955
9	1,017	1,024	1,031	1,039	1,046	1,053	1,060	1,067	1,075

H =	745	750	755	760	765	770	775	780
t = 1	α=0,1202	0,1210	0,1218	0,1227	0,1235	0,1243	0,1251	0,1259
2	0,240	0,242	0,244	0,245	0,247	0,249	0,250	0,252
3	0,361	0,363	0,365	0,368	0,370	0,373	0,375	0,378
4	0,481	0,484	0,487	0,491	0,494	0,497	0,500	0,504
5	0,601	0,605	0,609	0,613	0,617	0,621	0,625	0,629
6	0,721	0,726	0,731	0,736	0,741	0,746	0,751	0,755
7	0,841	0,847	0,853	0,859	0,864	0,870	0,876	0,881
8	0,962	0,968	0,974	0,982	0,988	0,994	1,001	1,007
9	1,082	1,089	1,096	1,104	1,111	1,119	1,126	1,133

Usage des tables. Soit H = 759 *t* = + 23°.

L'instrument étant gradué sur verre, on prend dans la colonne 760 de la première table pour 20° α = 2,600
— 3 = 0,390

La somme 2,990

retranchée de 759 donne la hauteur réduite
h = 756,01

[illegible] AULT).

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]r.	Millim.
[illegible]	0,02	170	[illegible],091	290	[illegible]	[illegible]	1864
»	»	180	11,000	300	242,15	420	2178
50	0,113	190	14,84	310	299,69	430	2533
»	»	200	19,90	320	368,73	440	2934
90	0,514	210	26,35	330	450,91	450	3384,35
100	0,746	220	34,70	340	548,35	460	3888
110	1,073	230	45,35	350	663,18	470	4450
120	1,534	240	58,82	360	797,74	480	5062
130	2,175	250	75,75	370	954,65	490	5761
140	3,059	260	96,73	380	1139,65	500	6520,25
150	4,266	270	123,01	390	1346,71	510	7354
160	5,900	280	155,17	400	1587,96	520	8265

(28) *Tensions de vapeur de quelques gaz liquéfiés, en centimètres de mercure* (Regnault).

Températ.	Acide sulfureux.	Oxyde de méthyle.	Chlorure de méthyle.	Ammoniaque.	Hydrogène sulfuré.	Acide carbonique.	Protoxyde d'azote.	Cyanogène.
— 30	28,7	57,6	58	86	....	....	....	...
— 25	37,4	71,6	72	110	375	1300	1570	...
— 20	48	88	88	140	444	1515	1760	79
— 15	60,8	108	108	174	520	1760	1970	111
— 10	76,3	131	131	215	608	2035	2200	140
— 5	94,7	157	158	262	707	2345	2460	174
0	116,5	188	189	318	821	2700	2740	204
5	142	223	225	383	950	3070	3060	240
10	180	263	267	457	1090	3500	3420	290
15	206,5	308	313	542	1250	3965	3780	335
20	246	359	367	639	1415	4470	4200	380
25	292	415	427	748	1600	5020	4670	...
30	343	478	494	870	1800	5610	5170	...
35	402	.....	570	1007	2020	6245	5730	...
40	467	.....	...	1160	2260	6920	6340	...
45	540	.....	...	1330	2500	7332	....	...
50	622	.....	...	1516	2780	....	....	...
55	[illegible]	[illegible]	...	1722	3070	....	....	...

F.	
R	2 2,2 2,4 2,6 2,8 3 3,2 3,4 3,6 3,8 4 4,2 4,4 4,6 4,8 5 5,2 5,4 5,6 5,8 6

Section V. — Tensions de vapeur.

H : hauteur observée. α : hauteur à retrancher pour t degrés.

H =	700	705	710	715	720	725	730	735	740
t = 1	α=0,1130	0,1138	0,1146	0,1154	0,1162	0,1170	0,1128	0,1186	0,1194
2	0,226	0,228	0,229	0,231	0,232	0,234	0,236	0,237	0,239
3	0,339	0,341	0,344	0,346	0,349	0,351	0,353	0,356	0,358
4	0,452	0,455	0,458	0,462	0,465	0,468	0,471	0,474	0,478
5	0,565	0,569	0,573	0,577	0,581	0,585	0,589	0,593	0,597
6	0,678	0,683	0,688	0,692	0,697	0,702	0,707	0,712	0,716
7	0,791	0,797	0,802	0,808	0,813	0,819	0,825	0,830	0,836
8	0,904	0,910	0,917	0,923	0,930	0,936	0,942	0,949	0,955
9	1,017	1,024	1,031	1,039	1,046	1,053	1,060	1,067	1,075

H =	745	750	755	760	765	770	775	780
t = 1	α=0,1202	0,1210	0,1218	0,1227	0,1235	0,1243	0,1251	0,1259
2	0,240	0,242	0,244	0,245	0,247	0,249	0,250	0,252
3	0,361	0,363	0,365	0,368	0,370	0,373	0,375	0,378
4	0,481	0,484	0,487	0,491	0,494	0,497	0,500	0,504
5	0,601	0,605	0,609	0,613	0,617	0,621	0,625	0,629
6	0,721	0,726	0,731	0,736	0,741	0,746	0,751	0,755
7	0,841	0,847	0,853	0,859	0,864	0,870	0,876	0,881
8	0,962	0,968	0,974	0,982	0,988	0,994	1,001	1,007
9	1,082	1,089	1,096	1,104	1,111	1,119	1,126	1,133

Usage des tables. Soit H = 759 $t = +23°$.

L'instrument étant gradué sur verre, on prend dans la colonne 760 de la première table pour 20° α = 2,600

— 3 = 0,390

La somme 2,990

retranchée de 759 donne la hauteur réduite

h = 756,01

Degrés.......	120	134	144	152	159	171	180	199	213	225
Atmosphères..	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25

(27) *Tension de la vapeur de mercure* (REGNAULT).

Degr.	Millim.	Degr.	Millim.	Degr.	Millim.	Degr.	Millim.
0	0,02	170	8,091	290	194,46	410	1864
»	»	180	11,000	300	242,15	420	2178
50	0,113	190	14,84	310	299,69	430	2533
»	»	200	19,90	320	368,73	440	2934
90	0,514	210	26,35	330	450,91	450	3384,35
100	0,746	220	34,70	340	548,35	460	3888
110	1,073	230	45,35	350	663,18	470	4450
120	1,534	240	58,82	360	797,74	480	5062
130	2,175	250	75,75	370	954,65	490	5761
140	3,059	260	96,73	380	1139,65	500	6520,25
150	4,266	270	123,01	390	1346,71	510	7354
160	5,900	280	155,17	400	1587,96	520	8265

(28) *Tensions de vapeur de quelques gaz liquéfiés, en centimètres de mercure* (REGNAULT).

Températ.	Acide sulfureux.	Oxyde de méthyle.	Chlorure de méthyle.	Ammoniaque.	Hydrogène sulfuré.	Acide carbonique.	Protoxyde d'azote.	Cyanogène.
— 30	28,7	57,6	58	86	....	....	....	...
— 25	37,4	71,6	72	110	375	1300	1570	...
— 20	48	88	88	140	444	1515	1760	79
— 15	60,8	108	108	174	520	1760	1970	111
— 10	76,3	131	131	215	608	2035	2200	140
— 5	94,7	157	158	262	707	2345	2460	174
0	116,5	188	189	318	821	2700	2740	204
5	142	223	225	383	950	3070	3060	240
10	180	263	267	457	1090	3500	3420	290
15	206,5	308	313	542	1250	3965	3780	335
20	246	359	367	639	1415	4470	4200	380
25	292	415	427	748	1600	5020	4670	...
30	343	478	494	870	1800	5610	5170	...
35	402	.....	570	1007	2020	6245	5730	...
40	467	.....	...	1160	2260	6920	6340	...
45	540	.....	...	1330	2500	7332	....	...
50	622	.....	...	1516	2780	....	....	...
55	742	.....	...	1722	3070	....	....	...
60	812	.....	...	1950	3375	....	....	...
Point d'ébullition sous 76 cent.	—10,08	—23,65	—23,73	—38,5	—61,8	—78,2	—87,9	—20,7

Section V. — Tensions de vapeur.

H : hauteur observée. α : hauteur à retrancher pour t degrés.

H =	700	705	710	715	720	725	730	735	740
t = 1	α=0,1130	0,1138	0,1146	0,1154	0,1162	0,1170	0,1128	0,1186	0,1194
2	0,226	0,228	0,229	0,231	0,232	0,234	0,236	0,237	0,239
3	0,339	0,341	0,344	0,346	0,349	0,351	0,353	0,356	0,358
4	0,452	0,455	0,458	0,462	0,465	0,468	0,471	0,474	0,478
5	0,565	0,569	0,573	0,577	0,581	0,585	0,589	0,593	0,597
6	0,678	0,683	0,688	0,692	0,697	0,702	0,707	0,712	0,716
7	0,791	0,797	0,802	0,808	0,813	0,819	0,825	0,830	0,836
8	0,904	0,910	0,917	0,923	0,930	0,936	0,942	0,949	0,955
9	1,017	1,024	1,031	1,039	1,046	1,053	1,060	1,067	1,075

H =	745	750	755	760	765	770	775	780
t = 1	α=0,1202	0,1210	0,1218	0,1227	0,1235	0,1243	0,1251	0,1259
2	0,240	0,242	0,244	0,245	0,247	0,249	0,250	0,252
3	0,361	0,363	0,365	0,368	0,370	0,373	0,375	0,378
4	0,481	0,484	0,487	0,491	0,494	0,497	0,500	0,504
5	0,601	0,605	0,609	0,613	0,617	0,621	0,625	0,629
6	0,721	0,726	0,731	0,736	0,741	0,746	0,751	0,755
7	0,841	0,847	0,853	0,859	0,864	0,870	0,876	0,881
8	0,962	0,968	0,974	0,982	0,988	0,994	1,001	1,007
9	1,082	1,089	1,096	1,104	1,111	1,119	1,126	1,133

Usage des tables. Soit $H = 759$ $t = +23°$.

L'instrument étant gradué sur verre, on prend dans la colonne 760 de la première table pour $20°$ $\alpha = 2,600$

— 3 $= 0,390$

La somme 2,990

retranchée de 759 donne la hauteur réduite

$h = 756,01$

Degrés.......	120	134	144	152	159	171	180	199	213	225
Atmosphères..	2	3	4	5	6	8	10	15	20	25

(27) *Tension de la vapeur de mercure* (REGNAULT).

Degr.	Millim.	Degr.	Millim.	Degr.	Millim.	Degr.	Millim.
0	0,02	170	8,091	290	194,46	410	1864
»	»	180	11,000	300	242,15	420	2178
50	0,113	190	14,84	310	299,69	430	2533
»	»	200	19,90	320	368,73	440	2934
90	0,514	210	26,35	330	450,91	450	3384,35
100	0,746	220	34,70	340	548,35	460	3888
110	1,073	230	45,35	350	663,18	470	4450
120	1,534	240	58,82	360	797,74	480	5062
130	2,175	250	75,75	370	954,65	490	5761
140	3,059	260	96,73	380	1139,65	500	6520,25
150	4,266	270	123,01	390	1346,71	510	7354
160	5,900	280	155,17	400	1587,96	520	8265

(28) *Tensions de vapeur de quelques gaz liquéfiés, en centimètres de mercure* (REGNAULT).

Températ.	Acide sulfureux.	Oxyde de méthyle.	Chlorure de méthyle.	Ammoniaque.	Hydrogène sulfuré.	Acide carbonique.	Protoxyde d'azote.	Cyanogène.
— 30	28,7	57,6	58	86	....	....	....	...
— 25	37,4	71,6	72	110	375	1300	1570	...
— 20	48	88	88	140	444	1515	1760	79
— 15	60,8	108	108	174	520	1760	1970	111
— 10	76,3	131	131	215	608	2035	2200	140
— 5	94,7	157	158	262	707	2345	2460	174
0	116,5	188	189	318	821	2700	2740	204
5	142	223	225	383	950	3070	3060	240
10	180	263	267	457	1090	3500	3420	290
15	206,5	308	313	542	1250	3965	3780	335
20	246	359	367	639	1415	4470	4200	380
25	292	415	427	748	1600	5020	4670	...
30	343	478	494	870	1800	5610	5170	...
35	402	.....	570	1007	2020	6245	5730	...
40	467	.....	...	1160	2260	6920	6340	...
45	540	.....	...	1330	2500	7332	....	...
50	622	.....	...	1516	2780	....	....	...
55	742	.....	...	1722	3070	....	....	...
60	812	.....	...	1950	3375	....	....	...
Point d'ébullition sous 76 cent.	—10,08	—23,65	—23,73	—38,5	—61,8	—78,2	—87,9	—20,7

(29) *Tensions de vapeur de différents liquides en centimètres de mercure* (Regnault).

Températ.	Alcool.	Alcool méthylique.	Éther.	Sulfure de carbone.	Essence de térébenthine.	Chloroforme.	Benzine.	Sesquichlorure de carbone.	Chlorure d'éthyle.	Bromure d'éthyle.	Iodure d'éthyle.	Acétone.	Bromure d'éthylène.	Trichlorure de phosphore.	Chlorure de cyanogène.
— 30	.....	0,3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	11	3,2	.....	.....	.....	.....	6,8
— 20	0,34	0,6	6,9	4,7	.....	.....	0,58	0,98	18,8	5,9	.....	.....	0,17	.....	14,8
— 10	0,64	1,35	11,5	7,9	0,2	.....	1,3	1,85	30,2	10,1	.....	.....	0,25	.....	27,0
0	1,27	2,7	18,4	12,8	0,3	.....	2,5	3,3	46,5	16,5	4,2	.....	0,4	3,8	44,4
10	2,42	5	28,7	19,9	0,45	16	4,5	5,6	69,1	25,7	6,9	.....	0,65	6,3	68,2
20	4,45	8,9	42,3	29,8	0,69	24,7	7,6	9,1	99,6	38,7	11	18	1,1	10	100,2
30	7,85	15	63,5	43,5	1,1	37	12	14,2	139,9	56,5	16,9	28	1,7	15,5	142,7
40	13,4	24,4	90,7	61,7	1,7	53,5	18,4	21,5	162	80,2	25,2	42	2,7	23,4	198,8
50	22	38,2	126,5	85,7	2,7	75,5	27,1	31,5	257,9	111,3	36,4	60,3	4,3	34,1	272
60	35	58	172,5	116,4	4,1	104,2	39	44,8	340	151,2	51,2	86	6,6	48,6	366,4
70	54,1	85,7	230,5	155	6,1	140,7	54,7	62,1	440,5	201,5	.....	118,9	9,8	67,4	487,4
80	81,3	124	302,3	203	9,1	186,5	75,2	84,3	561,4	263,9	.....	161,1	14,4	.....	.....
90	118,9	174	390	262	13,1	243	101,3	112,2	704,7	339,9	.....	214,2	20,7	.....	.....
100	169,7	240	495	332	18,6	311	134	146,7	872,3	431,2	.....	279,7	29	.....	.....
110	236,8	326	621	416	25,7	393	171,5	188,7	.....	539,4	.....	359,4	40	.....	.....
120	323,2	434	772	515	34,9	488	223,5	239,4	.....	665,8	.....	454,7	54,5	.....	.....
130	423,3	570	.....	630	46,4	600	282,5	299,7	.....	811,6	.....	567	72,6	.....	.....
140	567,5	734	.....	760	60,5	728	352	371	.....	978	.....	697,5	95	.....	.....
150	731,8	937	.....	910	77,5	873	433	454,3	.....	.....	.....	.....	123	.....	.....
160	.....	.....	.....	.....	97,5	.....	.....	551,3	.....	.....	.....	.....	157	.....	.....
170	.....	.....	.....	.....	121	.....	.....	663,4	.....	.....	.....	.....	198	.....	.....
180	.....	.....	.....	.....	147	.....	.....	792,4	.....	.....	.....	.....	246	.....	.....
190	.....	.....	.....	.....	177	.....	.....	939,9	.....	.....	.....	.....	302	.....	.....
200	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	367	.....	.....
210	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	441	.....	.....
point d'ébullition à 76 centim.	78°,26	66,78	34,97	46,20	159,2	60,16	80,36	76,5	12,5	38,37	72,2	56,3	131,6	73.8	12.66

Section VI. — Détermination des densités.

(30) *Densités des solides par la méthode du flacon.*

1° On fait la tare totale du flacon plein d'eau et du corps dont on cherche la densité.

2° On enlève le corps et on le remplace par les poids marqués P.

3° On plonge le corps dans le flacon et on remplace l'eau sortie par les poids marqués P′.

La température t n'ayant pas changé, on a la densité D_t du corps à $t°$ par la formule suivante, dans laquelle d_t est la densité de l'eau à $t°$ (voyez table **32**), et a le poids du centimètre cube d'air dans les circonstances de l'expérience :

$$D_t = \frac{P}{P'} d_t - \frac{P - P'}{P'} a. \quad \textit{(On néglige souvent } \frac{P - P'}{P'} a.\textit{)}$$

Si au lieu d'eau l'on employait un liquide d'une densité D'_t à t degrés, l'on aurait

$$D_t = \frac{P}{P'} D'_t - \frac{P - P'}{P'} a.$$

On sait que la densité D'_t est connue lorsqu'on connaît la densité à zéro D'_0 et le coefficient de dilatation.

$$D'_t = \frac{D'_0}{1 + kt}.$$

Nota. Dans le procédé de la balance hydrostatique, on emploie les mêmes formules. P étant le poids par lequel on remplace le corps suspendu dans l'air, P′ celui qui contre-balance la poussée de l'eau et qui équilibre par conséquent l'eau déplacée.

(31) *Densités des liquides par la méthode du flacon.*

1° On fait la tare du flacon vide en plaçant à côté de celui-ci un poids présumé supérieur à celui du liquide le plus lourd, 10 grammes par exemple.

2° On remplit le flacon d'eau à zéro et, pour rétablir l'équilibre, on diminue de P′ grammes les 10 grammes primitifs.

3° On remplit le flacon de liquide à zéro et on rétablit encore l'équilibre en diminuant de P grammes les 10 grammes primitifs.

On a comme précédemment, la densité de l'eau à zéro étant 0,999871,

$$D_0 = \frac{P}{P'} 0,999871 - \frac{P - P'}{P'} a.$$

Lorsqu'on veut obtenir la densité à t^0, on emplit le flacon d'eau et de liquide à cette température et l'on prend, au lieu de 0,999871, la densité de l'eau correspondant à t^0 (table **32**).

Si l'on emplissait le flacon d'eau à zéro, il faudrait déterminer la dilatation de l'enveloppe de zéro à t^0.(Voyez pour l'aréométrie, table **41**.)

(32) *Table des densités de l'eau aux températures ordinaires* (Rossetti).

Tempé-rature.	Densité.	Tempé-rature.	Densité.	Tempé-rature.	Densité.
0	0,999871	11	0,999655	22	0,997826
1	0,999928	12	0,999549	23	0,997601
2	0,999969	13	0,999430	24	0,997367
3	0,999991	14	0,999299	25	0,997120
4	1,000000	15	0,999160	26	0,996866
5	0,999990	16	0,999002	27	0,996603
6	0,999970	17	0,998841	28	0,998331
7	0,999933	18	0,998654	29	0,995051
8	0,999886	19	0,998460	30	0,995765
9	0,999824	20	0,998259	»	»
10	0,999747	21	0,998047	100	0,958650

(33) *Densités des vapeurs par la méthode de Gay-Lussac.*

1° On pèse dans une ampoule ou un très-petit flacon quelques décigrammes de matière (P^{gr}).

2° On chauffe le bain d'huile jusqu'à T^0 en agitant constamment, et on lit à cette température le volume V de la vapeur dans l'éprouvette graduée.

3° On mesure la hauteur de la colonne de mercure h depuis le niveau extérieur dans la marmite jusqu'au sommet du ménisque dans l'éprouvette.

4° On lit la hauteur du baromètre, on la réduit à zéro et on en retranche la tension de la vapeur de mercure à T^0 : on a ainsi la hauteur H. (Voir table **27**.)

Calcul :

K = coefficient de dilatation cubique du verre. (Voir tables **18** et **37**.)

$$A = \frac{V\ (1 + KT)\ 0,0012932 \left[H - h \frac{5550}{5550 + T}\right]}{(1 + 0,00367.T)\ 760}$$ = poids d'un volume d'air égal à celui de la vapeur dans les mêmes circonstances. (Voyez pour le calcul les tables **37**, **38** et **40**.)

$$A' = \frac{V\ (1 + KT)\ 0,0000896 \left[H - h \frac{5550}{5550 + T}\right]}{(1 + 0,00366.T)\ 760}$$ = poids d'un volume d'hydrogène égal à celui de la vapeur dans les mêmes circonstances.

$D_a = \frac{P}{A}$ = poids spécifique par rapport à l'air.

$D_h = \frac{P}{A'}$ = poids spécifique par rapport à l'hydrogène.

(34) log. 760 = 2,8808136
log. 0,001293187 = $\bar{3}$,1116613
log. 0,000089678 = $\bar{5}$,9522014

Même formule pour la méthode d'Hofmann. On réduit la hauteur *h* à zéro, en supposant que le mercure possède la température de la vapeur T dans la partie située dans le manchon, et la température de la cuve *t* dans la partie qui est en dehors.

(35) *Densités des vapeurs par la méthode Dumas.*

1° On tare le ballon plein d'air sec à la température *t*° et à la pression (réduite à zéro) H.

2° On introduit le liquide dans le ballon, on le chauffe et on le ferme à T degrés (degrés du thermomètre à air, table **13**), en fondant le col le plus près possible de la surface de l'huile. On l'essuie tiède et on pèse froid. On détermine ainsi l'excès de poids du ballon plein de vapeur sur celui du ballon plein d'air, c'est-à-dire P^{gr} à la pression (réduite à zéro) H'.

3° On remplit le ballon de mercure et l'on mesure ce mercure dans une éprouvette graduée supposée jaugée à zéro, on a ainsi le volume du ballon à zéro, V^{cc}.

Calcul :

K = coefficient de dilatation cubique du verre. (Voyez tables **18** et **37**.)

$p = \frac{V(1 + Kt)\ 0,0012932.H}{(1 + 0,00367.t)\ 760}$ = poids de l'air sec contenu dans le ballon. (Voyez pour le calcul **37**, **38** et **40**.)

$B = P + p$ = poids de la vapeur seule (si P est négatif, il se retranche).

$A = \frac{V(1 + KT)\ 0,0012932.H'}{(1 + 0,00367.T)\ 760}$ = poids d'un volume d'air égal à celui de la vapeur dans les mêmes circonstances. (Voyez pour le calcul **37**, **38** et **40**.)

$A' = \frac{V(1 + KT)\ 0,0000896.H'}{(1 + 0,00366.T)\ 760}$ = poids d'un volume d'hydrogène égal à celui de la vapeur dans les mêmes circonstances.

$D_a = \frac{B}{A}$ = poids spécifique par rapport à l'air.

$D_h = \frac{B}{A'}$ = poids spécifique par rapport à l'hydrogène.

Si l'on a constaté l'existence d'une bulle d'air occupant V centimètres cubes à t'' et à la pression H″, son poids sera donné par la formule

$$\pi = \frac{V.0,0012932.H''}{(1 + 0,00367.t'')\ 760},$$

et la densité cherchée deviendra

$$D_a = \frac{B - \pi}{A - \pi} \text{ ou } D_h = \frac{B - \pi}{A' - \left(\frac{\pi}{14,44}\right)}$$

(Voyez **34**, les log. 760, 0,0012932, 0,0000896.)

(36) *Densités théoriques des vapeurs.*

Soit *d* la densité par rapport à l'air, $d \times 14,44$ sera la densité par rapport à l'hydrogène et $d \times 28,88$ le poids moléculaire : la molécule occupant le même espace que 2 atomes d'hydrogène.

(37) *Multiples du coefficient de dilatation cubique du verre* (REGNAULT).

	de 0° à 100°		de 0° à 150°		de 0° à 200°		de 0° à 250°		de 0° à 300
1	0,0000276	1	0,0000284	1	0,0000291	1	0,0000298	1	0,0000306
2	0,0000552	2	0,0000568	2	0,0000582	2	0,0000596	2	0,0000612
3	0,0000828	3	0,0000852	3	0,0000873	3	0,0000894	3	0,0000918
4	0,0001104	4	0,0001136	4	0,0001164	4	0,0001192	4	0,0001224
5	0,0001380	5	0,0001420	5	0,0001455	5	0,0001490	5	0,0001530
6	0,0001656	6	0,0001704	6	0,0001746	6	0,0001788	6	0,0001836
7	0,0001932	7	0,0001988	7	0,0002037	7	0,0002086	7	0,0002142
8	0,0002208	8	0,0002272	8	0,0002328	8	0,0002384	8	0,0002448
9	0,0002484	9	0,0002556	9	0,0002619	9	0,0002682	9	0,0002754

(38) *Table des valeurs de* $1 + 0,00367.t$ *et de leurs logarithmes pour la correction des volumes gazeux et le calcul des densités de vapeur.*

t	$1+0,00367.t$	Log.	t	$1+0,00367.t$	Log.
			21	1,07707	0,03224
— 2	0,99268	$\bar{1}$,99681	22	1,08074	0,03372
— 1	0,99634	$\bar{1}$,99841	23	1,08441	0,03519
0	1,00000	0,00000	24	1,08808	0,03666
1	1,00367	0,00159	25	1,09175	0,03812
2	1,00734	0,00318	26	1,09542	0,03958
3	1,01101	0,00476	27	1,09909	0,04103
4	1,01468	0,00633	28	1,10276	0,04248
5	1,01835	0,00790	29	1,10643	0,04392
6	1,02202	0,00946	30	1,11010	0,04536
7	1,02569	0,01102	31	1,11377	0,04679
8	1,02936	0,01257	32	1,11744	0,04822
9	1,03303	0,01411	33	1,12111	0,04965
10	1,03670	0,01565	34	1,12478	0,05107
11	1,04037	0,01719	35	1,12845	0,05248
12	1,04404	0,01872	36	1,13212	0,05389
13	1,04771	0,02024	37	1,13579	0,05530
14	1,05138	0,02176	38	1,13946	0,05670
15	1,05505	0,02327	39	1,14313	0,05810
16	1,05872	0,02478	40	1,14680	0,05949
17	1,06239	0,02628	41	1,15047	0,06088
18	1,06606	0,02778	42	1,15414	0,06226
19	1,06973	0,02927	43	1,15781	0,06364
20	1,07340	0,03076	44	1,16148	0,06501

t	$1+0,00367 \cdot t$	Log.	t	$1+0,00367 \cdot t$	Log.
45	1,16515	0,06638	90	1,33030	0,12395
46	1,16882	0,06775	91	1,33397	0,12515
47	1,17249	0,06911	92	1,33764	0,12634
48	1,17616	0,07049	93	1,34131	0,12753
49	1,17983	0,07182	94	1,34498	0,12872
50	1,18350	0,07317	95	1,34865	0,12990
51	1,18717	0,07451	96	1,35232	0,13108
52	1,19084	0,07585	97	1,35599	0,13226
53	1,19451	0,07719	98	1,35966	0,13343
54	1,19818	0,07852	99	1,36333	0,13460
55	1,20185	0,07985	100	1,36700	0,13577
56	1,20552	0,08117	101	1,37067	0,13693
57	1,20919	0,08241	102	1,37434	0,13809
58	1,21286	0,08389	103	1,37801	0,13925
59	1,21653	0,08512	104	1,38168	0,14041
60	1,22020	0,08643	105	1,38535	0,14156
61	1,22387	0,08772	106	1,38902	0,14271
62	1,22754	0,08903	107	1,39269	0,14385
63	1,23121	0,09033	108	1,39636	0,14499
64	1,23488	0,09162	109	1,40003	0,14613
65	1,23855	0,09291	110	1,40370	0,14727
66	1,24222	0,09420	111	1,40737	0,14847
67	1,24589	0,09548	112	1,41104	0,14954
68	1,24956	0,09676	113	1,41471	0,15067
69	1,25323	0,09803	114	1,41838	0,15179
70	1,25690	0,09930	115	1,42205	0,15291
71	1,26057	0,10057	116	1,42572	0,15403
72	1,26424	0,10183	117	1,42939	0,15515
73	1,26791	0,10309	118	1,43306	0,15626
74	1,27158	0,10434	119	1,43673	0,15737
75	1,27525	0,10559	120	1,64040	0,15848
76	1,27892	0,10684	121	1,44407	0,15959
77	1,28259	0,10809	122	1,44774	0,16069
78	1,28626	0,10933	123	1,45141	0,16179
79	1,28993	0,11057	124	1,45508	0,16289
80	1,29360	0,11180	125	1,45875	0,16398
81	1,29727	0,11303	126	1,46242	0,16507
82	1,30094	0,11426	127	1,46609	0,16616
83	1,30461	0,11548	128	1,46976	0,16725
84	1,30828	0,11670	129	1,47343	0,16833
85	1,31195	0,11792	130	1,47710	0,16941
86	1,31562	0,11913	131	1,48077	0,17049
87	1,31929	0,12034	132	1,48444	0,17156
88	1,32296	0,12155	133	1,48811	0,17263
89	1,32663	0,12275	134	1,49178	0,17370

t	$1+0{,}00367 \cdot t$	Log.	t	$1+0{,}00367 \cdot t$	Log.
135	1,49545	0,17477	180	1,66060	0,22026
136	1,49912	0,17584	181	1,66427	0,22122
137	1,50279	0,17690	182	1,66794	0,22218
138	1,50646	0,17796	183	1,67161	0,22314
139	1,51013	0,17902	184	1,67528	0,22409
140	1,51380	0,18007	185	1,67895	0,22504
141	1,51747	0,18112	186	1,68262	0,22599
142	1,52114	0,18217	187	1,58629	0,22693
143	1,52481	0,18322	188	1,68996	0,22787
144	1,52848	0,18426	189	1,69363	0,22882
145	1,53215	0,18530	190	1,69737	0,22976
146	1,53582	0,18634	191	1,70094	0,23070
147	1,53949	0,18738	192	1,70460	0,23163
148	1,54316	0,18841	193	1,70831	0,23257
149	1,54683	0,18944	194	1,71198	0,23350
150	1,55050	0,19047	195	1,71565	0,23443
151	1,55417	0,19150	196	1,71932	0,23536
152	1,55784	0,19252	197	1,72299	0,23628
153	1,56151	0,19354	198	1,72666	0,23721
154	1,56518	0,19456	199	1,73033	0,23813
155	1,56885	0,19558	200	1,73400	0,23905
156	1,57252	0,19660	201	1,73764	0,23997
157	1,57619	0,19761	202	1,74137	0,24088
158	1,57986	0,19862	203	1,74501	0,24180
159	1,58353	0,19963	204	1,74868	0,24271
160	1,58720	0,20063	205	1,75235	0,24362
161	1,59087	0,20163	206	1,75602	0,24453
162	1,59454	0,20263	207	1,75969	0,24544
163	1,59821	0,20363	208	1,76336	0,24634
164	1,60188	0,20463	209	1,76703	0,24724
165	1,60555	0,20562	210	1,77070	0,24814
166	1,60922	0,20661	211	1,77437	0,24904
167	1,61289	0,20760	212	1,77804	0,24994
168	1,61656	0,20859	213	1,78171	0,25084
169	1,62023	0,20958	214	1,78538	0,25173
170	1,62390	0,21056	215	1,78905	0,25262
171	1,62757	0,21154	216	1,79272	0,25351
172	1,63124	0,21252	217	1,79639	0,25440
173	1,63491	0,21350	218	1,80006	0,25529
174	1,63858	0,21447	219	1,80373	0,25617
175	1,64225	0,21544	220	1,80740	0,25705
176	1,64592	0,21641	221	1,81107	0,25793
177	1,64959	0,21738	222	1,81474	0,25881
178	1,65326	0,21834	223	1,81841	0,25969
179	1,65693	0,21930	224	1,82208	0,26057

t	$1+0{,}00367.t$	Log.	t	$1+0{,}00367.t$	Log.
225	1,82575	0,26144	270	1,99090	0,29905
226	1,82942	0,26231	271	1,99457	0,29985
227	1,83309	0,26318	272	1,99824	0,30064
228	1,83676	0,26405	273	2,00191	0,30144
229	1,84043	0,26492	274	2,00558	0,30224
230	1,84410	0,26578	275	2,00925	0,30303
231	1,84777	0,26665	276	2,01292	0,30383
232	1,85144	0,26751	277	2,01659	0,30462
233	1,85511	0,26837	278	2,02026	0,30541
234	1,85878	0,26922	279	2,02393	0,30620
235	1,86245	0,27008	280	2,02760	0,30698
236	1,86612	0,27094	281	2,03127	0.30776
237	1,86979	0,27179	282	2,03494	0,30855
238	1,87346	0,27264	283	2,03861	0,30933
239	1,87713	0,27349	284	2,04228	0,31011
240	1,88080	0,27434	285	2,04595	0,31089
241	1,88447	0,27519	286	2,04962	0,31167
242	1,88814	0,27603	287	2,05329	0,31245
243	1,89181	0,27688	288	2,05696	0,31323
244	1,89548	0,27772	289	2,06063	0,31400
245	1,89915	0,27856	290	2,06430	0,31477
246	1,90282	0,27940	291	2,06797	0,31544
247	1,90649	0,28023	292	2,07164	0,31631
248	1,91016	0,28107	293	2,07531	0,31708
249	1,91383	0,28190	294	2,07898	0.31785
250	1,91750	0,28274	295	2,08265	0,31862
251	1,92117	0,28357	296	2,08632	0,31938
252	1,92484	0,28439	297	2,08999	0,32014
253	1,92851	0,28522	298	2,09366	0,32091
254	1,93218	0,28605	299	2,09773	0,32167
255	1,93585	0,28687	300	2,10100	0,32243
256	1,93952	0,28769	301	2,10467	0,32318
257	1,94319	0,28851	302	2,10834	0,32394
258	1,94686	0,28933	303	2,11201	0,32469
259	1,95053	0,29015	304	2,11568	0,32545
260	1,95420	0,29097	305	2,11935	0,32620
261	1,95787	0,29178	306	2,12302	0,32695
262	1,96154	0,29260	307	2,12669	0,32770
263	1,96521	0,29341	308	2,13036	0,32845
264	1,96888	0,29422	309	2,13403	0,32920
265	1,97255	0,29503	310	2,13770	0,32995
266	1,97622	0,29584	311	2,14137	0,33069
267	1.97989	0,29664	312	2,14504	0,33144
268	1,98356	0,29745	313	2,14871	0,33218
269	1,98723	0,29825	314	2,15238	0,33292

t	1+0,00367.t	Log.	t	1+0,00367.t	Log.
315	2,15605	0,33366	337	2,23679	0,34963
316	2,15972	0,33440	338	2,24046	0,35034
317	2,16339	0,33513	339	2,24413	0,35105
318	2,16706	0,33587	340	2,24780	0,35176
319	2,17073	0,32661	341	2,25147	0,35247
320	2,17440	0,33734	342	2,25514	0,35317
321	2,17807	0,33807	343	2,25881	0,35388
322	2,18174	0,33880	344	2,26248	0,35458
323	2,18541	0,33953	345	2,26615	0,35529
324	2,18908	0,34026	346	2,26982	0,35599
325	2,19275	0,34099	347	2,27349	0,35669
326	2,19642	0,34172	348	2,27716	0,35739
327	2,20009	0,34244	349	2,28083	0,35809
328	2,20376	0,34316	350	2,28450	0,35879
329	2,20743	0,34389	...		
330	2,21110	0,34461	357,25	2,31111	0,36382
331	2,21477	0,34533	...		
332	2,21844	0,34605	440	2,61480	0,41744
333	2,22211	0,34677	...		
334	2,22578	0,34748	860	4,15620	0,61870
335	2,22945	0,34820	...		
336	2,23312	0,34891	1040	4,81680	0,68276

(39) ***Transformation des colonnes d'eau en colonnes de mercure, pour la lecture des volumes gazeux*** [section **VIII**] (**Bunsen**).

Millim. d'eau.	Millim. de mercure.	Millim. d'eau.	Millim. de mercure.	Millim. d'eau.	Millim. de mercure.	Millim. d'eau.	Millim. de mercure.
1	0,074	8	0,59	35	2,58	65	4,80
2	0,15	9	0,66	40	2,95	70	5,17
3	0,22	10	0,74	45	3,32	75	5,54
4	0,30	15	1,12	50	3,69	80	5,90
5	0,37	20	1,48	55	4,06	85	6,27
6	0,44	25	1,84	60	4,43	90	6,64
7	0,52	30	2,21				

(40)

Tables comprenant les diverses valeurs de log. $\frac{0,0012932}{(1+0,00367.t)\ 760}$ *pour le calcul du poids de l'air et celui des densités de vapeurs.*

$$\log.\ \frac{0,0012932}{(1\ +\ 0,00367.t)\ 760} = \log \alpha.$$

t.	Log. α.	t.	Log. α.	t.	Log. α.	t.	Log. α.
—5	$\bar{6}$.23889	31	$\bar{6}$.184056	67	$\bar{6}$.135372	103	$\bar{6}$.092599
—4	23727	32	182627	68	134095	104	090444
—3	23566	33	181203	69	132821	105	089292
—2	23405	34	179784	70	131551	106	088143
—1	23245	35	178369	71	130285	107	086997
0	230852	36	176959	72	129022	108	085854
1	229261	37	175554	73	127763	109	084714
2	227666	38	174153	74	126508	110	083577
3	226096	39	172756	75	125256	111	082443
4	224523	40	171364	76	124008	112	081312
5	222955	41	169976	77	122764	113	080184
6	221392	42	168593	78	121523	114	079059
7	219835	43	167214	79	120286	115	077937
8	218284	44	165840	80	119052	116	076817
9	216739	45	164470	81	117821	117	075701
10	215199	46	163104	82	116594	118	074587
11	213664	47	161742	83	115371	119	073476
12	212135	48	160385	84	114151	120	072369
13	210611	49	159032	85	112934	121	071263
14	209092	50	157683	86	111721	122	070161
15	207579	51	156339	87	110511	123	069062
16	206071	52	154998	88	109305	124	067965
17	204568	53	153664	89	108102	125	066871
18	203070	54	152336	90	106902	126	065780
19	201577	55	151001	91	105706	127	064691
20	200090	56	149677	92	104512	128	063605
21	198608	57	148357	93	103323	129	062522
22	197130	58	147041	94	102136	130	061442
23	195658	59	145729	95	100952	131	060364
24	194191	60	144421	96	099772	132	059289
25	192728	61	143116	97	098595	133	058217
26	191271	62	141816	98	097421	134	057147
27	189818	63	140520	99	096251	135	056080
28	188371	64	139227	100	095083	136	055015
29	186928	65	137938	101	093919	137	053953
30	185490	66	136653	102	092758	138	052894

$$\log. \frac{0{,}0012932}{(1 + 0{,}00367 . t)\ 760} = \log. \alpha.$$

t.	Log. *α.*	*t.*	Log. *α.*	*t.*	Log. *α.*	*t.*	Log. *α.*
139	$\bar{6}$.051837	180	$\bar{6}$.010587	221	$\bar{7}$.972916	262	$\bar{7}$.938254
140	050783	181	009628	222	972037	263	937443
141	049732	182	008671	223	971160	264	936632
142	048682	183	007717	224	970284	265	935824
143	047636	184	006764	225	969410	266	935016
144	046592	185	005814	226	968538	267	934211
145	045550	186	004866	227	967668	268	933406
146	044511	187	003919	228	966799	269	932604
147	043475	188	002975	229	965932	270	931802
148	042441	189	002033	230	965067	271	931002
149	041409	190	001093	231	964204	272	930204
150	040380	191	000155	232	963342	273	929407
151	039358	192	$\bar{7}$.999219	233	962482	274	928612
152	038329	193	998285	234	961624	275	927818
153	037307	194	997353	235	960767	276	927025
154	036287	195	996423	236	959912	277	926234
155	035270	196	995495	237	959059	278	925444
156	034255	197	994569	238	958207	279	924656
157	033243	198	993645	239	957357	280	923869
158	032233	199	992723	240	956509	281	923084
159	031225	200	991803	241	955662	282	922300
160	030220	201	990884	242	954817	283	921518
161	029217	202	989968	243	953974	284	920736
162	028216	203	989054	244	953132	285	919957
163	027218	204	988141	245	952292	286	919178
164	026222	205	987231	246	951454	287	918401
165	025228	206	986322	247	950617	288	917626
166	024236	207	985416	248	949782	289	916852
167	023247	208	984511	249	948948	290	916079
168	022260	209	983608	250	948116	291	915307
169	021275	210	982707	251	947286	292	914537
170	020292	211	981807	252	946457	293	913769
171	019312	212	980910	253	945630	294	913001
172	018334	213	980015	254	944804	295	912235
173	017358	214	979121	255	943980	296	911471
174	016384	215	978229	256	943157	297	910707
175	015412	216	977339	257	942336	298	909945
176	014444	217	976451	258	941517	299	909185
177	013476	218	975565	259	940699	300	908426
178	012510	219	974680	260	939883		
179	011547	220	973797	261	939068		

Section VII. — Aréométrie.

(41) *Comparaison des échelles de Beck et de Baumé pour les liquides plus lourds que l'eau avec les densités.*

Degrés Baumé ou Beck.	Densités correspondantes		Degrés Baumé ou Beck.	Densités correspondantes	
	Baumé.	Beck.		Baumé.	Beck.
0	1,0000	1,0000	37	1,3447	1,2782
1	1,0069	1,0059	38	1,3574	1,2879
2	1,0140	1,0119	39	1,3703	1,2977
3	1,0212	1,0180	40	1,3834	1,3077
4	1,0285	1,0241	41	1,3968	1,3178
5	1,0358	1,0303	42	1,4105	1,3281
6	1,0434	1,0366	43	1,4244	1,3386
7	1,0509	1,0429	44	1,4386	1,3492
8	1,0587	1,0494	45	1,4531	1,3600
9	1,0665	1,0559	46	1,4678	1,3710
10	1,0744	1,0625	47	1,4828	1,3821
11	1,0825	1,0692	48	1,4984	1,3934
12	1,0907	1,0759	49	1,5141	1,4050
13	1,0990	1,0828	50	1,5301	1,4167
14	1,1074	1,0897	51	1,5466	1,4286
15	1,1160	1,0968	52	1,5633	1,4407
16	1,1247	1,1039	53	1,5804	1,4530
17	1,1335	1,1111	54	1,5978	1,4655
18	1,1425	1,1184	55	1,6158	1,4783
19	1,1516	1,1258	56	1,6342	1,4912
20	1,1608	1,1333	57	1,6529	1,5044
21	1,1702	1,1409	58	1,6720	1,5179
22	1,1798	1,1486	59	1,6916	1,5315
23	1,1896	1,1565	60	1,7116	1,5454
24	1,1994	1,1644	61	1,7322	1,5596
25	1,2095	1,1724	62	1,7532	1,5741
26	1,2198	1,1806	63	1,7748	1,5888
27	1,2301	1,1888	64	1,7969	1,6038
28	1,2407	1,1972	65	1,8195	1,6190
29	1,2515	1,2057	66	1,8428	1,6346
30	1,2624	1,2143	67	1,839	1,6505
31	1,2736	1,2230	68	1,864	1,6667
32	1,2849	1,2319	69	1,885	1,6832
33	1,2965	1,2409	70	1,909	1,7000
34	1,3082	1,2500	71	1,935	
35	1,3202	1,2593	72	1,960	
36	1,3324	1,2680			

Un travail récent de MM. Berthelot, Coulier et d'Almeida a fixé avec exactitude le rapport qui *doit* exister, d'après la définition donnée par Baumé du 15° degré de son pèse-sel, entre les densités et les indications de l'aréomètre. La table **42** servira à évaluer les densités d'après les degrés des instruments gradués selon les indications de ces savants.

(42) *Table des densités à + 12°,5, correspondant aux degrés d'un aréomètre Baumé construit d'après les indications de MM. Berthelot, Coulier et d'Almeida.*

0	0,999 5	19	1,146	38	1,343	57	1,621
1	1,006	20	1,155	39	1,355	58	1,639
2	1,013	21	1,164	40	1,367	59	1,657 5
3	1,020	22	1,173	41	1,380	60	1,676
4	1,027	23	1,182 5	42	1,393	61	1,695
5	1,034	24	1,192	43	1,406	62	1,715
6	1,041	25	1,201 5	44	1,419 5	63	1,735
7	1,048 5	26	1,211	45	1,433 5	64	1,755 5
8	1,056	27	1,221	46	1,447 5	65	1,776 5
9	1,064	28	1,231	47	1,461 5	66	1,798
10	1,071 5	29	1,241 5	48	1,476	67	1,820
11	1,079	30	1,252	49	1,491	68	1,842 5
12	1,087	31	1,263	50	1,506	69	1,866
13	1,095	32	1,273 5	51	1,521 5	70	1,890
14	1,103	33	1,284	52	1,537	71	1,915
15	1,111 6	34	1,296	53	1,553 5	72	1,939
16	1,120	35	1,307	54	1,570	73	1,965
17	1,128 5	36	1,319	55	1,587	74	1,991
18	1,137	37	1,331	56	1,604	75	2,018

(43) *Poids d'un litre de liquide pesé dans l'air à + 12°,5 ou + 15° sous la pression de 0,760 avec des poids de laiton, d'après les indications de l'aréomètre ci-dessus.*

Multiplier le nombre de la table **42** par 1000 et retrancher une unité.

Exemple. Un liquide marquant 25 degrés B à + 15° possède une densité de 1,2015. Les poids de laiton qui feront équilibre au litre de ce liquide dans l'air seront 1200gr,5.

(44) ***Comparaison des aréomètres moins lourds que l'eau et densités à + 15° des mélanges d'eau et d'alcool contenant pour*** 100 ***volumes*** n ***volumes d'alcool absolu*** (n = ***degrés Gay-Lussac***).

Degrés. Baumé.	Degrés. Cartier.	Degrés. Gay-Lussac.	Poids spécifique.	Degrés. Baumé.	Degrés. Cartier.	Degrés. Gay-Lussac.	Poids spécifique.
10	10	0	1,000			35	0,960
		1	0,999			36	0,959
		2	0,997		16	37	0,957
		3	0,996			38	0,956
		4	0,994	17		39	0,954
11	11	5	0,993			40	0,953
		6	0,992		17	41	0,951
		7	0,990			42	0,949
		8	0,989	18		43	0,948
		9	0,988			44	0,946
12		10	0,987			45	0,945
	12	11	0,986		18	46	0,943
		12	0,984	19		47	0,941
		13	0,983			48	0,940
		14	0,982			49	0,938
		15	0,981	20	19	50	0,936
		16	0,980			51	0,934
13		17	0,979			52	0,932
	13	18	0,978	21	20	53	0,930
		19	0,977			54	0,928
		20	0,976			55	0,926
		21	0,975	22	21	56	0,924
		22	0,974			57	0,922
14		23	0,973			58	0,920
		24	0,972	23	22	59	0,918
	14	25	0,971			60	0,915
		26	0,970			61	0,913
		27	0,969	24	23	62	0,911
		28	0,968			63	0,909
15		29	0,967	25		64	0,906
		30	0,966		24	65	0,904
		31	0,965			66	0,902
	15	32	0,964	26		67	0,899
		33	0,963		25	68	0,896
16		34	0,962	27		69	0,893

Degrés. Baumé.	Degrés. Cartier.	Degrés. Gay-Lussac.	Poids spécifique.	Degrés. Baumé.	Degrés. Cartier.	Degrés. Gay-Lussac.	Poids spécifique.
	26	70	0,891	36	34	86	0,848
28		71	0,888			87	0,845
	27	72	0,886	37	35	88	0,842
29		73	0,884	38	36	89	0,838
	28	74	0,881			90	0,835
30		75	0,879	39	37	91	0,832
		76	0,876			92	0,829
31	29	77	0,874	40	38	93	0,826
		78	0,871	41		94	0,822
32	30	79	0,868	42	39	95	0,818
		80	0,865	43	40	96	0,814
33	31	81	0,863	44	41	97	0,810
		82	0,860	45	42	98	0,805
34	32	83	0,857	46	43	99	0,800
35		84	0,854	47	44	100	0,795
	33	85	0,851	48			0,791

Nota. Si la température est de $15° + n$, il faut retrancher $(0,4)\, n$ degrés alcoométriques pour avoir la richesse alcoolique. Il faut les ajouter au contraire si $t = 15° - n$.

Section VIII. — Eudiométrie.

(45) *Poids et volumes des gaz pour l'eudiométrie.*

Un gaz possède le volume V à la pression H (réduite à zéro) et à la température t. Il posséderait à la pression H′ et à la température t' le volume

$$V' = V \frac{H\ (1 + 0{,}00367.t')}{H'\ (1 + 0{,}00367.t)}.$$

Son poids est $V_0 D_0.1,29\ldots$

c'est-à-dire

$$P = \frac{V.H.D_0.1,2932}{(1 + 0{,}00367.t)760}.$$

Si le volume est lu sur l'eau, on transforme la colonne d'eau en colonne de mercure (39) et l'on retranche de H la tension de la vapeur d'eau à $t°$. (Voyez 26.)

Section IX. — Densités des solides, liquides et gaz.

(46) *Volume et densité de l'eau distillée de 0° à 50°* (Rossetti).

d_t = densité à t, $d_0 = 1$. D_t = densité à $t°$, $D_{4,07} = 1$.
v_t = volume à t, $v_0 = 1$. V_t = volume à $t°$, $V_{4,07} = 1$.

t	d_t	v_t	D_t	V_t
0	1,0000000	1,0000000	0,9998660	1,0001340
1	1,0000331	0,9999669	0,9998990	1,0001010
2	1,0001010	0,9998990	0,9999669	1,0000331
3	1,0001258	0,9998742	0,9999917	1,0000083
4	1,0001338	0,9998662	0,9999998	1,0000002
5	1,0001280	0,9998720	0,9999939	1,0000061
9	0,99996	1,00004	0,99982	1,00018
10	0,99988	1,00012	0,99975	1,00025
15	0,99929	1,00071	0,99916	1,00084
20	0,99839	1,00161	0,99826	1,00175
30	0,99588	1,00413	0,99575	1,00428
50	0,98843	1,01181	0,98835	1,01194

(47) *Volume de l'eau distillée aux différentes températures.*

V = 1 pour $t = 4°$

(Tableau comparatif des volumes obtenus par les divers expérimentateurs.)

Température.	Kopp 1847	Despretz 1839	Is. Pierre 1845-1852	Rossetti 1868	Valeurs moyennes.
— 4	»	1,000562	1,000557	1,000516	1,000546
— 2	»	1,000308	1,000317	1,000296	1,000308
0	1,000123	1,000137	1,000119	1,000136	1,000130
4	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
10	1,000247	1,000268	1,000267	1,000246	1,000260
14	1,000679	1,000715	1,000707	1,000691	1,000706
20	1,001690	1,001790	1,001713	1,001742	1,001746
32	1,004816	1,004940	1,004804	1,004889	1,004874
40	1,007632	1,007730	1,007632	1,007738	1,007695
50	1,011891	1,012050	1,011936	1,011907	1,011941
60	1,016715	1,016980	1,017232	1,016861	1,016919
70	1,022372	1,022550	1,023059	1,022529	1,022555
80	1,028708	1,028850	1,029483	1,028836	1,028869
90	1,035525	1,035660	1,036413	1,035662	1,035675
100	1,043125	1,043150	1,043773	1,043116	1,043130
Température du maximum.	4°,08	4°,00	3°,86	4°,04	4°,00

(48) *Densités de quelques composés inorganiques.*

Liquides.	
Acide cyanhydrique à 15°.	0,694
— azotique(AzO^5H) à 15°.	1,53
— azotique quadrihydraté($AzO^5H + ^3/_2H^2O$).	1,42
— hypoazotique	1,451
— chlorhydrique saturé à froid $HCl+3H^2O$.	1,208
— sulfurique à 15......	1,841
Brome à 15°	2,99
Eau de mer.............	1,026
Mercure à zéro..........	13,596
Sulfure de carbone à zéro.	1,263
Éléments solides.	
Aluminium laminé	2,67
Antimoine à 15°	6,72
Argent fondu...........	10,47
Arsenic.................	5,69
Bismuth................	9,82
Bore cristallisé	2,69
Cadmium laminé	8,69
Carbone, diamant........	3,53
— graphite........	2,2
Charbon de bois lourd....	0,52
— léger....	0,32
Cuivre laminé...........	8,95
Cuivre fondu......... ..	8,85
Etain...	7,29
Fer forgé	7,79
— fondu	7,25
Acier forgé	7,8
— fondu.............	7,6
Fonte	7
Iode à 17°	4,95
Iridium à zéro......	22,38
Lithium	0,59
Magnésium	1,74
Mercure à — 40°.........	14,39
Nickel fondu............	8,57
Or forgé................	19,36
— fondu	19,26
Phosphore à 10°.........	1,83
— amorphe à 10°.	1,96
Platine à zéro	21,45
Plomb à zéro...........	11,37
Potassium	0,86
Ruthénium crist. à 20°...	12,26
Sélénium noir à 15°.....	4,80
— rouge à 15°	4,5
Silicium cristallisé	2,65
Sodium	0,97
Soufre octaédrique.......	2,07
— prismatique.......	1,97
Thallium	11,86
Titane..................	5,30
Tungstène	17,60
Zinc	7,19
Oxydes.	
Acide arsénieux	3,79
Alumine................	4
Baryte anhydre	4,73
— hydratée crist.....	1,66
Potasse caustique..... ..	2,1
Soude caustique.........	2
Oxyde de fer (hématite) ..	5,25
Fer magnétique.........	5,1
Oxyde de manganèse (braunite)	4,75
Hausmannite...........	4,7
Pyrolusite	4,9
Oxyde de plomb (litharge).	7,9
— — (minium).	8,95
Silice (agate)...........	2,58
— (quartz)...........	2,65
Glace à 0°.............	0,92
Chaux vive	3,2
Oxyde de chrome........	5,2
— cobaltique........	5,6
— cuivreux	5,8

Oxyde cuivrique	6,4	Iodure d'argent	5,61
— mercurique	11,3	— de plomb	6,38
Acide molybdique	3,5	— de potassium	3,06
— stannique	6,8	Oxalate d'ammonium	1,5
		— de potassium acide	2,045
Sels.		Phosphate de calcium	3,18
		— de sodium cristallisé	1,525
Alun potass. crist.	1,73	— d'ammonium	1,5
— ammon. crist.	1,63	Sulfate de baryum	4,5
Azotate d'argent	4,36	— de calcium (gypse)	2,33
— de baryum	3,2	— de cuivre cristal.	2,3
— de potassium	2,12	— de fer —	1,97
— de sodium	2,26	— de magnésium —	1,75
— de strontium	2,8	— de potassium	2,66
Bichromate de potassium.	2,603	— de sodium cristallisé	1,5
Borax cristallisé	1,69	— de zinc cristallisé	2,04
Bromure d'argent	6,35	Sulfure d'antimoine	4,62
— de potassium	2,42	— d'argent	6,85
Carbonate de baryum	4,3	— d'arsenic (réalgar)	3,55
— de calcium (aragonite)	2,9	— d'arsenic (orpiment)	3,48
— spath d'Islande.	2,72	— cuivreux	5,71
— de plomb	6,4	— cuivrique	4,16
— de potassium	2,27	— stanneux	4,97
— de sodium cristallisé	1,45	— stannique	4,6
Chlorate de potassium	2,35	— ferreux	4,4
Chlorure d'ammonium	1,5	— de mercure	8,13
— d'argent	5,5	— de molybdène (bi-)	4,69
— de baryum cristallisé	3,05	— de plomb (galène).	7,4
— de calcium fondu	2,21	— de zinc (blende)	3,92
— de calcium cristallisé	1,61		
— de mercure (proto-)	7,0	Verres.	
— de mercure (bi-).	5,42	Porcelaine Sèvres	2,15
— de potassium	1,95	— Berlin	2,3
— de sodium	2,16	Verre vert	2,64
Chromate de plomb	6,1	— cristal	2,95
— de potassium	2,64	— flint français	3,2
Ferrocyan. potassique	1,83	— — anglais	3,5

(49) *Densités de quelques minéraux.*

Albite	2,6	Strontianite	3,6
Amphibole	2,9 — 3,4	Withérite	4,3
Andalousite	3,1		
Anthracite	1,4	Ambre	1,1
Apatite	3,3	Corindon	4
Barytine	4,5	Cristal de roche	2,6
Bitume	0,8 — 1,2	Diamant	3,5
Calamine	3,4	Émeraude	2,7
Cassitérite	6,9	Spinelle	3,6
Célestine	3,9	Topaze	3,6
Chalcopyrite	4,2	Tourmaline	3,1
Dolomie	2,9		
Épidote	3,2 — 3,5	Albâtre calcaire	2,7
Fluorine	3,2	Anhydrite	2,9
Grenat	3,5 — 4,3	Ardoise	2,8
Houille	1,3	Basalte	2,8
Idocrase	3,4	Calcaire grossier	1,9 — 2,0
Lignite	1,2	Granite	2,7
Mica	2,7 — 3,1	Grès des Vosges	2,2
Orthose	2,4 — 2,6	Marbres	2,7
Pyrite	5	Pierre ponce	2,2 — 2,5
Pyroxène	3,1 — 3,5	Porphyre	2,6 — 2,9
Rutile	4,3	Serpentine	2,6

(50) *Poids d'un volume d'air humide.*

Si l'air est saturé d'humidité, son poids en grammes sera donné par la formule

$$P = V \frac{1,2932}{1 + 0,000367 . t} \frac{(H - \frac{3}{8}F)}{760},$$

dans laquelle V est le volume en litres, *t* la température, H la pression et F la tension maxima de la vapeur d'eau à t^0 (voy. table **26**).

Si l'air n'est pas saturé, on appelle son *état hygrométrique* le rapport qui existe entre la quantité de vapeur d'eau qu'il renferme et celle qu'il renfermerait s'il était saturé ; ou encore le rapport entre la tension actuelle de la vapeur d'eau qui existe dans l'air et la tension maxima de cette vapeur à la même température. Soit E ce rapport ; la tension actuelle de la vapeur d'eau sera FE. C'est par cette tension qu'il faudra remplacer F dans la formule précédente pour avoir le poids d'un volume d'air humide, mais non saturé, dont l'état hygrométrique, déterminé à l'aide des instruments spéciaux, sera E.

(51) *Densités des gaz et de quelques vapeurs.*

Gaz.	Formule.	Poids moléc.	Densité trouvée. Celle de l'air = 1.	Poids du litre en gr. à zéro.
Oxygène	O^2	32	1,056	1,430
Hydrogène	H^2	2	0,06926	0,08958
Azote	Az^2	28	0,9714	1,256
Chlore	Cl^2	71	2,47	11,3
Brome	Br^2	160	5,54	8,96
Iode	I^2	254	8,716	3,18
Mercure	Hg	200	6,976	7,16
Acide chlorhydrique	HCl	36,5	1,278	1,635
— bromhydrique	HBr	81	2,71	3,63
— iodhydrique	HI	128	4,44	5,73
— fluorhydrique	HFl	20	0,693	0,896
— sulfhydrique	H^2S	34	1,171	1,523
Ammoniaque	H^3Az	17	0,597	0,761
Hydrogène phosphoré	H^3P	34	1,214	1,52
— arsénié	H^3As	78	2,695	3,49
Protoxyde d'azote	Az^2O	44	1,527	1,971
Bioxyde d'azote	AzO	30	1,039	1,343
Acide azoteux	Az^2O^3	76	2,63	3,40
Peroxyde d'azote	AzO^2	46	1,57 à 200°	2,06
Acide sulfureux	SO^2	64	2,25	2,87
Oxyde de carbone	CO	28	0,968	1,254
Acide carbonique	CO^2	44	1,529	1,9774
— hypochloreux	Cl^2O	87	3,02	3,90
Oxychlorure de carbone	$COCl^2$	99	3,46	4,43
Chlorure de méthyle	CH^3Cl	50,5	1,738	2,261
— d'éthyle	C^2H^5Cl	64,5	2,219	2,889
— de bore	$BoCl^3$	117,5	3,94	5,26
Fluorure de bore	$BoFl^3$	68	2,31	3,05
— de silicium	$SiFl^4$	104	3,60	4,66
Méthane (gaz des marais)	CH^4	16	0,558	0,716
Éthane	C^2H^6	30	1,075	1,343
Éthylène	C^2H^4	28	0,971	1,254
Acétylène	C^2H^2	26	0,91	1,165
Cyanogène	C^2Az^2	52	1,806	2,330
Acide cyanhydrique	CAzH	27	0,948	1,210
Chlorure de cyanogène	CAzCl	61,5	2,131	2,755
Air atmosphérique		(14,4)	1,00	1,2932
Vapeur d'eau	H^2O	18	0,622	0,896

Section X — Densités des solutions.

Nota. Ces densités, notamment celles de Gerlach, sont généralement rapportées à l'eau à + 15°. Pour les rapporter à l'eau à + 4°, c'est-à-dire pour avoir les vraies densités à + 15° ou encore le poids à + 15° de l'unité de volume de la solution, il faut multiplier par la densité de l'eau à + 15°, c'est-à-dire par 0,99916, les nombres des tables.

(52) *Densités de mélanges d'eau et d'alcool. — Cette table, donnée par Gay-Lussac pour la graduation de son alcoomètre, diffère à peine de la table* **44**. (Voir le *Nota* de cette table.)

Alcool °/° en vol. à 15°, ou degrés alcoom.	Densités.	Alcool °/° en vol. à 15°, ou degrés alcoom.	Densités.	Alcool °/° en vol. à 15°, ou degrés alcoom.	Densités.	Alcool °/° en vol. à 15°, ou degrés alcoom.	Densités.
0	1,0000	26	0,9700	52	0,9309	78	0,8699
1	0,9985	27	0,9690	53	0,9289	79	0,8672
2	0,9970	28	0,9679	54	0,9269	80	0,8645
3	0,9956	29	0,9668	55	0,9248	81	0,8617
4	0,9942	30	0,9657	56	0,9227	82	0,8589
5	0,9929	31	0,9645	57	0,9206	83	0,8560
6	0,9916	32	0,9633	58	0,9185	84	0,8531
7	0,9903	33	0,9621	59	0,9163	85	0,8502
8	0,9891	34	0,9608	60	0,9141	86	0,8472
9	0,9878	35	0,9594	61	0,9119	87	0,8442
10	0,9867	36	0,9581	62	0,9096	88	0,8411
11	0,9855	37	0,9567	63	0,9073	89	0,8379
12	0,9844	38	0,9553	64	0,9050	90	0,8346
13	0,9833	39	0,9538	65	0,9027	91	0,8312
14	0,9822	40	0,9523	66	0,9004	92	0,8278
15	0,9812	41	0,9507	67	0,8980	93	0,8242
16	0,9802	42	0,9491	68	0,8956	94	0,8206
17	0,9792	43	0,9474	69	0,8932	95	0,8168
18	0,9782	44	0,9457	70	0,8907	96	0,8128
19	0,9773	45	0,9440	71	0,8882	97	0,8086
20	0,9763	46	0,9422	72	0,8857	98	0,8042
21	0,9753	47	0,9404	73	0,8831	99	0,7996
22	0,9742	48	0,9386	74	0,8805	100	0,7947
23	0,9732	49	0,9367	75	0,8779		
24	0,9721	50	0,9348	76	0,8753		
25	0,9711	51	0,9329	77	0,8726		

Nota. Pour avoir la quantité d'alcool °/° *en poids* (x), d'après la quantité *en volume* déterminée à l'alcoomètre (v), on prend dans la

table la densité du mélange (D) et celle de l'alcool pur (d) et l'on effectue l'opération suivante : $x = v\frac{d}{D}$.

Pour avoir la quantité d'eau y, qui, ajoutée à 100 parties d'alcool marquant v degrés alcoométriques et possédant par conséquent la densité D, donnera un alcool marquant v' et d'une densité D', on effectuera l'opération suivante : $y = 100\left(D'\frac{v}{v'} - D\right)$. (Voyez table 53.)

(53) *Quantité d'eau à ajouter à un alcool de titre donné.*

	90 °/o Alcool.	85 °/o Alcool.	80 °/o Alcool.	75 °/o Alcool.	70 °/o Alcool.	65 °/o Alcool.	60 °/o Alcool.	55 °/o Alcool.	50 °/o Alcool.
85	6,56								
80	13,79	6,83							
75	21,89	14,48	7,20						
70	31,10	23,14	15,35	7,64					
65	41,53	33,03	24,66	16,37	8,15				
60	53,65	44,48	35,44	26,47	17,58	8,76			
55	67,87	57,90	48,07	38,32	28,63	19,02	9,47		
50	84,71	73,90	63,04	52,43	41,73	31,25	20,47	10,35	
45	105,34	93,30	81,38	69,54	57,78	46,09	34,46	22,90	11,41
40	130,80	117,34	104,01	90,76	77,58	64,48	51,43	38,46	25,55
35	163,28	148,01	132,88	117,82	102,84	87,93	70,08	58,31	43,59
30	206,22	188,57	171,05	153,53	136,34	118,94	101,71	84,54	67,45
25	266,12	245,15	224,30	203,61	182,83	162,21	141,65	121,16	100,73
20	355,80	329,84	304,01	278,26	252,58	226,98	201,43	175,96	150,55
15	505,27	471,00	436,85	402,81	368,83	334,91	301,07	267,29	233,64
10	804,50	753,65	702,89	652,21	601,60	551,06	500,50	450,19	399,85

Exemple : Pour ramener un alcool de 80 pour 100 (en vol.) au titre de 40 pour 100, on cherche dans la colonne verticale correspondant à 80 pour 100 le nombre correspondant à la ligne horizontale 40 ; on trouve 104. Donc à 100 vol. alcool 80 pour 100, il faut ajouter 104 volumes d'eau pour obtenir de l'alcool à 40 pour 100.

(54) *Densités des mélanges d'alcool* (D = 0,809) *et d'éther.*

Alcool °/o en poids.	Densités.	Alcool °/o en poids.	Densités.	Alcool °/o en poids.	Densités.	Alcool °/o en poids.	Densités.
0	0,729	30	0,756	60	0,779	90	0,801
10	0,737	40	0,765	70	0,786	100	0,809
20	0,747	50	0,772	80	0,798		

(55) *Densités à + 9°*
des mélanges d'alcool méthylique et d'eau (H. DEVILLE).

Densités.	Alcool méthylique. °/o	Densités.	Alcool méthylique. °/o	Densités.	Alcool méthylique. °/o	Densités.	Alcool méthylique. °/o
0,9857	5	0,9576	30	0,9072	60	0,8371	90
0,9751	10	0,9429	40	0,8873	70	0,8070	100
0,9709	20	0,9232	50	0,8619	80		

(56) *Densités à + 14° des solutions d'ammoniaque dans l'eau* (CARIUS).

Densités.	(AzH^3) °/o.	Densités.	(AzH^3) °/o.	Densités.	(AzH^3) °/o.
0,9959	1	0,9484	13	0,9106	25
0,9915	2	0,9449	14	0,9078	26
0,9873	3	0,9414	15	0,9052	27
0,9831	4	0,9380	16	0,9026	28
0,9790	5	0,9347	17	0,9001	29
0,9749	6	0,9314	18	0,8976	30
0,9709	7	0,9283	19	0,8953	31
0,9670	8	0,9251	20	0,8929	32
0,9631	9	0,9221	21	0,8907	33
0,9593	10	0,9191	22	0,8885	34
0,9556	11	0,9162	23	0,8864	35
0,9520	12	0,9133	24	0,8844	36

(57) *Densités à + 15° des solutions de potasse caustique donnant leur richesse en oxyde de potassium* (TÜNNERMANN).

Densités.	K^2O °/o.	Densités.	K^2O °/o.	Densités.	K^2O °/o.
[2	72,4]	1,3300	28,290	1,1437	14,145
		1,3131	27,158	1,1308	13,013
[1,88	63,6]	1,2966	26,027	1,1182	11,882
		1,2805	24,895	1,1059	10,750
[1,68	51,2]	1,2648	23,764	1,0938	9,619
		1,2493	22,632	1,0819	8,487
[1,47	39,6]	1,2342	21,500	1,0703	7,355
		1,2268	20,935	1,0589	6,224
[1,42	34,4]	1,2122	19,803	1,0478	5,002
		1,1979	18,671	1,0369	3,961
(DALTON.)		1,1839	17,540	1,0260	2,829
		1,1702	16,408	1,0153	1,697
		1,1568	15,277	1,0050	0,5658

(58) *Densités à + 15° des solutions de potasse caustique donnant leur richesse en hydrate de potassium* (H. SCHIFF, d'après TÜNNERMANN et DALTON).

Densités.	KHO %.	Densités.	KHO %.	Densités.	KHO %.
1,036	5	1,288	30	1,604	55
1,077	10	1,349	35	1,667	60
1,124	15	1,411	40	1,729	65
1,175	20	1,475	45	1,790	70
1,230	25	1,539	50		

(59) *Densités à + 15° des solutions de soude caustique donnant leur richesse en oxyde de sodium* (TÜNNERMANN).

Densités.	Na^2O %.	Densités.	Na^2O %.	Densités.	Na^2O %.
[1,72	53,8]	1,3349	23,572	1,1841	12,088
		1,3273	22,967	1,1734	11,484
[1,63	46,6]	1,3198	22,363	1,1630	10,879
		1,3143	21,894	1,1528	10,275
[1,50	36,8]	1,3125	21,758	1,1428	9,670
		1,3053	21,154	1,1330	9,066
[1,44	31,0]	1,2982	20,550	1,1233	8,462
		1,2912	19,945	1,1137	7,857
(DALTON.)		1,2843	19,341	1,1042	7,253
		1,2775	18,730	1,0948	6,648
1,4285	30,220	1,2708	18,132	1,0855	6,044
1,4193	29,616	1,2642	17,528	1,0675	4,835
1,4101	27,011	1,2578	16,923	1,0587	4,231
1,4011	28,407	1,2515	16,319	1,0500	3,626
1,3923	27,802	1,2453	15,714	1,0414	3,022
1,3836	27,200	1,2392	15,110	1,0330	2,418
1,3751	26,594	1,2280	14,506	1,0246	1,813
1,3668	25,989	1,2178	13,901	1,0163	1,209
1,3586	25,385	1,2058	13,297	1,0081	0,604
1,3505	24,780	1,1948	12,692	1,0040	0,302
1,3426	24,176				

(60) *Densités à* + 15° *des solutions de soude caustique donnant leur richesse en hydrate de sodium* (SCHIFF, d'après DALTON et TÜNNERMANN).

Densités.	NaHO °/₀.	Densités.	NaHO °/₀.	Densités.	NaHO °/₀.
1,059	5	1,332	30	1,591	55
1,115	10	1,384	35	1,643	60
1,170	15	1,437	40	1,695	65
1,225	20	1,488	45	1,748	70
1,279	25	1,540	50		

(61) *Densités à* + 15° *de solutions d'acide azotique donnant leur richesse en acide* ($AzHO^3$) *ou en anhydride azotique* (Az^2O^5) °/₀.

Densités.	Degrés de l'aréomètre Baumé.	Composition.	Eau °/₀.	Acide réel °/₀. ($AzHO^3$).	Anhydride azotique °/₀. (Az^2O^5).	Point d'ébullition.
1,522	49,3	$AzHO^3$	»	100,00	85,8	86°
1,486	46,5	+1/2 H^2O	11,25	88,75	75,1	99
1,452	45,	H^2O	22,22	77,78	66,7	115
1,420	42,6	3/2 H^2O	30,00	70,00	60,1	123
1,390	40,40	2 H^2O	36,36	63,64	54,5	119
1,361	38,20	5/2 H^2O	41,67	58,33	50,1	117
1,338	36,5	3 H^2O	46,16	53,84	46,2	
1,315	34,5	7/2 H^2O	50,00	50,00	42,9	113
1,297	33,2	4 H^2O	53,33	46,67	40,1	
1,277	31,4	9/2 H^2O	56,25	43,75	37,6	
1,260	29,7	5 H^2O	58,82	41,18	35,4	
1,245	28,4	11/2 H^2O	61,11	38,89	33,4	
1,232	27,2	6 H^2O	63,16	36,84	31,6	
1,219	25,8	13/2 H^2O	65,00	35,00	30,1	
1,207	24,7	7 H^2O	66,67	33,33	28,6	108
1,197	23,8	15/2 H^2O	68,18	31,82	27,3	
1,188	22,9	8 H^2O	69,56	30,44	26,1	
1,180	22,0	17/2 H^2O	70,83	29,17	25,0	
1,173	21,0	9 H^2O	72,00	28,00	24,0	
1,166	20,4	19/2 H^2O	73,08	26,92	23,1	
1,160	19,9	10 H^2O	74,07	25,93	22,2	
1,155	19,3	21/2 H^2O	75,00	25,00	21,4	envir. 104°

(62) *Densités à zéro et à + 15° de solutions d'acide azotique donnant leur richesse en acide ou en anhydride azotique* (J. Kolb).

Densités à zéro.	à + 15°.	$AzHO^3$ %.	Az^2O^5 %.	Densités à zéro.	à + 15°.	$AzHO^3$ %.	Az^2O^5 %.
1,559	1,530	99,84	85,57	1,391	1,372	59,59	51,08
1,557	1,529	99,52	85,30	1,371	1,353	56,10	48,08
1,542	1,514	95,27	81,66	1,349	1,331	52,33	44,85
1,533	1,506	93,01	79,72	1,341	1,323	50,99	43,70
1,521	1,494	89,56	76,77	1,[illegible]5	1,298	47,18	40,44
1,513	1,486	87,45	74,95	1,291	1,274	43,53	37,31
1,507	1,482	86,17	73,86	1,253	1,237	37,95	32,53
1,488	1,463	80,96	69,39	1,226	1,211	33,86	29,02
1,462	1,438	74,01	63,44	1,187	1,172	28,00	24,00
1,455	1,432	72,39	62,05	1,171	1,157	25,71	22,04
1,450	1,429	71,24	61,06	1,115	1,105	17,47	14,97
1,441	1,419	69,20	59,31	1,075	1,067	11,41	9,77
1,420	1,400	65,07	55,77	1,050	1,045	7,72	6,62
1,400	1,381	61,21	52,46				

(63) *Densités à + 15° des solutions d'acide chlorhydrique donnant leur richesse en gaz chlorhydrique* (Ure).

Densités.	Degrés à l'aréomèt. Baumé.	HCl %.	Densités.	Degrés à l'aréomèt. Baumé.	HCl %.
1,2000	24-5	40,777	1,1782		35,884
1,1982	24	40,369	1,1762		35,476
1,1964		39,961	1,1741	22-21	35,068
1,1946		39,554	1,1721		34,660
1,1928	24-23	39,146	1,1701		34,252
1,1910		38,738	1,1681		33,845
1,1893		38,330	1,1661	21-20	33,437
1,1875		37,923	1,1641		33,029
1,1859		37,516	1,1620		32,621
1,1846	23-22	37,108	1,1599	20	32,213
1,1822		36,700	1,1578		31,805
1,1802		36,292	1,1557	20-19	31,398
			1,1536		30,990
			1,1515		30,582

Densités.	Degrés à l'aréomèt. Baumé.	HCl °/₀.	Densités.	Degrés à l'aréomèt. Baumé.	HCl °/₀.
1,1494	19-18	30,174	1,0738	10-9	15,087
1,1473		29,767	1,0718		14,679
1,1452		29,359	1,0697		14,271
1,1431		28,951	1,0677		13,363
1,1410	18-17	28,544	1,0657	9-8	13,156
1,1389		28,136	1,0637		13,049
1,1369		27,728	1,0617		12,641
1,1349		27,321	1,0597		12,233
1,1328		26,913	1,0577	8-7	11,824
1,1308	17-16	26,505	1,0557		11,418
1,1287		26,098	1,0537		11,010
1,1267		25,690	1,0517		10,602
1,1247		25,282	1,0497	7-6	10,194
1,1226	16-15	24,874	1,0477		9,768
1,1206		24,466	1,0457		9,379
1,1185		24,058	1,0437		8,971
1,1164		23,650	1,0417	6-5	8,563
1,1143	15-14	23,242	1,0397		8,155
1,1123		22,834	1,0377		7,747
1,1102		22,426	1,0357		7,340
1,1082		22,019	1,0337	5-4	6,632
1,1061	14-13	21,611	1,0318		6,524
1,1041		21,203	1,0298		6,116
1,1020		20,796	1,0279	4-3	5,709
1,1000		20,388	1,0259		5,301
1,0980	13-12	19,980	1,0239		4,893
1,0960		19,572	1,0220		4,486
1,0939		19,165	1,0200	3-2	4,078
1,0919		18,757	1,0180		3,670
1,0899	12-11	18,349	1,0160		3,262
1,0879		17,941	1,0140		2,854
1,0859		17,534	1,0120	2-1	2,447
1,0838		17,126	1,0100		2,039
1,0818	11-10	16,718	1,0080		1,631
1,0798		16,310	1,0060	1-0	1,224
1,0778		15,902	1,0040		0,816
1,0758		15,494	1,0020		0,408

(64) *Densités de l'eau bromée donnant la richesse en brome* (Slessor).

Densités.	Br °/o.	Densités.	Br °/o.	Densités.	Br °/o.
1,00901 1,00931 1,00995 1,01223	1,022 1,067 1,205 1,231	1,01491 1,01585	(1,874 à 1,906) (1,952 à 2,009)	1,01807 1,02367	(2,089 à 2,155) saturée (3,102 à 3,169)

(65) *Densités de l'eau de Javel; l'eau forte du commerce = 18° Baumé. Si on l'additionne pour 100 p. de n parties d'eau, elle marque:*

n.	Degrés Baumé.	*n.*	Degrés Baumé.	*n.*	Degrés Baumé.
25	14°	50	11°,9	150	7°,00
30	13,3	75	11,00	175	6,2
36	12,6	100	8,8	200	5,5
42	12,2	125	7,9		

(66) *Densités à + 15° des solutions d'acide bromhydrique donnant leur richesse en gaz bromhydrique* (Wright).

Densités.	HBr °/o	Densités.	HBr °/o	Densités.	HBr °/o
1,000	0	1,159	20	1,365	40
1,038	5	1,204	25	1,445	45
1,077	10	1,252	30	1,515	50
1,117	15	1,305	35		

(67) *Densités à + 15° des solutions d'acide iodhydrique donnant leur richesse en gaz iodhydrique* (Wright).

Densités.	HI °/o	Densités.	HI °/o	Densités.	HI °/o
1,000	0	1,187	20	1,438	40
1,045	5	1,239	25	1,533	45
1,091	10	1,296	30	1,650	50
1,138	15	1,361	35	1,700	52

(68) *Densités des solutions d'acide fluosilicique* (2HFl,SiFl[4]) *donnant leur richesse en acide fluosilicique* (Stolba).

Densités.	2HFl,SiFl[4] °/o.	Densités.	2HFl,SiFl[4] °/o.	Densités.	2HFl,SiFl[4] °/o.
1,0407	5	1,1748	20	1,2742	30
1,0834	10	1,2235	25	1,3162	34
1,1281	15				

(69) *Densités des solutions d'acide cyanhydrique donnant leur richesse en acide cyanhydrique* (Ure).

Densités.	HCy °/o.	Densités.	HCy °/o.	Densités.	HCy °/o.
0,9979	1,60	0,9923	5,00	0,9815	9,1
0,9974	2,00	0,9890	6,4	0,9768	10,6
0,9958	3,00	0,9870	7,3	0,9570	16,0
0,9940	4,00	0,9840	8,00		

(70) *Densités à* + 14° *des solutions d'acide iodique donnant leur richesse en anhydride iodique* (Kaemmerer).

Densités.	I^2O^5 °/o.	Densités.	I^2O^5 °/o.	Densités.	I^2O^5 °/o.
1,0053	1	1,2773	25	1,7256	50
1,0203	5	1,3484	30	1,8689	55
1,0525	10	1,4428	35	1,9954	60
1,1223	15	1,5371	40	2,1209	65
1,2093	20	1,6315	45		

(71) *Densités à* + 17° *des solutions d'acide iodique donnant leur richesse en acide iodique* (aq = H^2O).

Densités.	IO^3H + *n* aq.	Densités.	IO^3H + *n* aq.	Densités.	IO^3H + *n* aq.
1,6609	IO^3H+10aq	1,1945	IO^3H+40aq	1,0512	IO^3H+160aq
1,3660	» +20	1,1004	» +80	1,0258	» +320

(72) *Densités à + 17° des solutions d'acide periodique donnant leur richesse en acide periodique* ($aq = H^2O$).

Densités.	$IO^6H^5 + n\,aq$.	Densités.	$IO^6H^5 + n\,aq$.	Densités.	$IO^6H^5 + n\,aq$.
1,4008	$IO^6H^5 + 20\,aq$	1,1121	$IO^6H^5 + 80\,aq$	1,0288	$IO^6H^5 + 320\,aq$
1,2165	» + 40	1,0570	» + 160		

(73) *Densités à + 15° des solutions d'acide phosphorique, donnant leur richesse en acide et en anhydride phosphorique* (WATTS).

Densités.	PO^4H^3 %.	P^2O^5 %.	Densités.	PO^4H^3 %.	P^2O^5 %.
1,476	64,04	47,10	1,236	37,69	27,30
1,442	60,90	44,13	1,197	32,10	23,23
1,418	58,22	42,61	1,162	27,24	19,73
1,384	55,40	40,12	1,136	23,41	16,95
1,356	52,46	38,00	1,109	18,30	13,25
1,328	50,93	36,15	1,066	11,91	8,62
1,293	45,05	32,71	1,031	5,73	4,15
1,268	41,60	30,13	1,006	1,10	0,79

H. Schiff donne une autre table qui conduit à la formule :

$$D = 1 + 0{,}00537p + 0{,}00002886p^2 + 0{,}00000006p^3,$$

où D est la densité de la solution et p le poids de PO^4H^3 pour 100.

(74) *Densités à + 15° des solutions d'acide arsénique, donnant leur richesse en acide et en anhydride arsénique* (H. SCHIFF).

Densités.	AsO^4H^3 %.	As^2O^5 %.	Densités.	AsO^4H^3 %.	As^2O^5 %.
1,0337	5	4,05	1,3382	40	32,40
1,0690	10	8,10	1,3973	55	36,45
1,1061	15	12,15	1,4617	40	40,50
1,1457	20	16,20	1,5320	55	44,55
1,1882	25	20,25	1,6086	60	48,60
1,2342	30	24,30	1,6919	65	52,65
1,2840	35	28,35	1,7827	70	56,70

(75) *Densités des solutions aqueuses d'acide sulfurique à + 15°* (J. KOLB).

Degrés Baumé.	Densités.	100 parties en poids contiennent				1 litre contient en kilogr.			
		SO^3 p. 100.	H^2SO^4 p. 100.	Acide à 60° Baumé.	Acide à 53° Baumé.	SO^3.	H^2SO^4.	Acide à 60° Baumé.	Acide à 53° Baumé.
0	1,000	0,7	0,9	1,2	1,3	0,007	0,009	0,012	0,013
1	1,007	1,5	1,9	2,4	2,8	0,015	0,019	0,024	0,028
2	1,014	2,3	2,8	3,6	4,2	0,023	0,028	0,036	0,042
3	1,022	3,1	3,8	4,9	5,7	0,032	0,039	0,050	0,058
4	1,029	3,9	4,8	6,1	7,2	0,040	0,049	0,063	0,074
5	1,037	4,7	5,8	7,4	8,7	0,049	0,060	0,077	0,090
6	1,045	5,6	6,8	8,7	10,2	0,059	0,071	0,091	0,107
7	1,052	6,4	7,8	10,0	11,7	0,067	0,082	0,105	0,123
8	1,060	7,2	8,8	11,3	13,1	0,076	0,093	0,120	0,139
9	1,067	8,0	9,8	12,6	14,6	0,085	0,105	0,134	0,156
10	1,075	8,8	10,8	13,8	16,1	0,095	0,116	0,148	0,173
11	1,083	9,7	11,9	15,2	17,8	0,105	0,129	0,165	0,193
12	1,091	10,6	13,0	16,7	19,4	0,116	0,142	0,182	0,211
13	1,100	11,5	14,1	18,1	21,0	0,126	0,155	0,199	0,231
14	1,108	12,4	15,2	19,5	22,7	0,137	0,168	0,216	0,251
15	1,116	13,2	16,2	20,7	24,2	0,147	0,181	0,231	0,270
16	1,125	14,1	17,3	22,2	25,8	0,159	0,195	0,250	0,290
17	1,134	15,1	18,5	23,7	27,6	0,172	0,210	0,269	0,313
18	1,142	16,0	19,6	25,1	29,2	0,183	0,224	0,287	0,333
19	1,152	17,0	20,8	26,6	31,0	0,196	0,233	0,306	0,357
20	1,162	18,0	22,2	28,4	33,1	0,209	0,258	0,330	0,385
21	1,171	19,0	23,3	29,8	34,8	0,222	0,273	0,349	0,407
22	1,180	20,0	24,5	31,4	36,6	0,236	0,289	0,370	0,432
23	1,190	21,1	25,8	33,0	38,5	0,251	0,307	0,393	0,458
24	1,200	22,1	27,1	34,7	40,5	0,265	0,325	0,416	0,486
25	1,210	23,2	28,4	36,4	42,4	0,281	0,344	0,440	0,513
26	1,220	24,2	29,6	37,9	44,2	0,295	0,361	0,463	0,539
27	1,231	25,3	31,0	39,7	46,3	0,311	0,382	0,489	0,570
28	1,241	26,3	32,2	41,2	48,1	0,326	0,400	0,511	0,597
29	1,252	27,3	33,4	42,8	49,9	0,342	0,418	0,536	0,625
30	1,263	28,3	34,7	44,4	51,8	0,357	0,438	0,561	0,654
31	1,274	29,4	36,0	46,1	53,7	0,374	0,459	0,587	0,684
32	1,285	30,5	37,4	47,9	55,8	0,392	0,481	0,616	0,717
33	1,297	31,7	38,8	49,7	57,9	0,411	0,503	0,645	0,751

Degrés Baumé.	Densités.	100 parties en poids contiennent: SO^3 p. 100.	H^2SO^4 p. 100.	Acide à 60° Baumé.	Acide à 53° Baumé.	1 litre contient en kilogr.: SO^3.	H^2SO^4.	Acide à 60° Baumé.	Acide à 53° Baumé.
34	1,308	32,8	40,2	51,1	60,0	0,429	0,526	0,674	0,785
35	1,320	33,8	41,6	53,3	62,1	0,447	0,549	0,704	0,820
36	1,332	35,1	43,0	55,1	64,2	0,468	0,573	0,734	0,856
37	1,345	36,2	44,4	56,9	66,3	0,487	0,597	0,765	0,892
38	1,357	37,2	45,5	58,3	67,9	0,505	0,617	0,791	0,921
39	1,370	38,3	46,9	60,0	70,0	0,525	0,642	0,822	0,959
40	1,383	39,5	48,3	61,9	72,1	0,546	0,668	0,856	0,997
41	1,397	40,7	49,8	63,8	74,3	0,569	0,696	0,891	1,038
42	1,410	41,8	51,2	65,6	76,4	0,589	0,722	0,925	1,077
43	1,424	42,9	52,8	67,4	78,5	0,611	0,749	0,960	1,108
44	1,438	44,1	54,0	69,1	80,6	0,634	0,777	0,994	1,159
45	1,453	45,2	55,4	70,9	82,7	0,657	0,805	1,030	1,202
46	1,468	46,4	56,9	72,9	84,9	0,681	0,835	1,070	1,246
47	1,483	47,6	58,3	74,7	87,0	0,706	0,864	1,108	1,290
48	1,498	48,7	59,6	76,3	89,0	0,730	0,893	1,143	1,330
49	1,514	49,8	61,0	78,1	91,0	0,754	0,923	1,182	1,378
50	1,530	51,0	62,5	80,0	93,3	0,780	0,956	1,224	1,427
51	1,540	52,2	64,0	82,0	95,5	0,807	0,990	1,268	1,477
52	1,563	53,5	65,5	83,9	97,8	0,836	1,024	1,311	1,529
53	1,580	54,9	67,0	85,8	100,0	0,867	1,059	1,355	1,580
54	1,597	56,0	68,6	87,8	102,4	0,894	1,095	1,402	1,636
55	1,615	57,1	70,0	89,6	104,5	0,922	1,131	1,447	1,688
56	1,634	58,4	71,6	91,7	106,9	0,954	1,170	1,499	1,747
57	1,652	59,7	73,2	93,7	109,2	0,986	1,210	1,548	1,804
58	1,672	61,0	74,7	95,7	111,5	1,019	1,248	1,599	1,863
59	1,691	62,4	76,4	97,8	114,0	1,055	1,292	1,654	1,928
60	1,711	63,8	78,1	100,0	116,6	1,092	1,336	1,711	1,995
61	1,732	65,2	79,9	102,3	119,2	1,129	1,384	1,772	2,065
62	1,753	66,7	81,7	104,6	121,9	1,169	1,432	1,838	2,137
63	1,774	68,7	84,1	107,7	125,5	1,219	1,492	1,911	2,226
64	1,796	70,6	86,5	110,8	129,1	1,268	1,554	1,990	2,319
65	1,819	73,2	89,7	114,8	138,8	1,332	1,632	2,088	2,434
66	1,842	81,6	100,0	128,0	149,3	1,523	1,842	2,358	2,750

(76) *Densités à + 15° des solutions d'acide sulfurique, donnant leur richesse en acide et en anhydride sulfurique* (BINEAU. — Calcul par OTTO).

Densités.	SO^4H^2 °/o.	SO^3 °/o.	Densités.	SO^4H^2 °/o.	SO^3 °/o.
1,8426	100	81,63	1,501	60	48,98
1,842	99	80,81	1,490	59	48,16
1,8406	98	80,00	1,480	58	47,34
1,840	97	79,18	1,469	57	46,53
1,8384	96	78,36	1,4586	56	45,71
1,8376	95	77,55	1,448	55	44,89
1,8356	94	76,73	1,438	54	44,07
1,834	93	75,91	1,428	53	43,26
1,831	92	75,10	1,418	52	42,45
1,827	91	74,28	1,408	51	41,63
1,822	90	73,47	1,398	50	40,81
1,816	89	72,65	1,3886	49	40,00
1,809	88	71,83	1,379	48	39,18
1,802	87	71,02	1,370	47	38,36
1,794	86	70,10	1,361	46	37,55
1,786	85	69,38	1,351	45	36,73
1,777	84	68,57	1,342	44	35,82
1,767	83	67,75	1,333	43	35,10
1,756	82	66,94	1,324	42	34,28
1,745	81	66,12	1,315	41	33,47
1,734	80	65,30	1,306	40	32,65
1,722	79	64,48	1,2976	39	31,83
1,710	78	63,67	1,289	38	31,02
1,698	77	62,85	1,281	37	30,20
1,686	76	62,04	1,272	36	29,38
1,675	75	61,22	1,264	35	28,57
1,663	74	60,40	1,256	34	27,75
1,651	73	59,59	1,2476	33	26,94
1,639	72	58,77	1,239	32	26,12
1,627	71	57,95	1,231	31	25,30
1,615	70	57,14	1,223	30	24,49
1,604	69	56,32	1,215	29	23,67
1,592	68	55,59	1,2066	28	22,85
1,580	67	54,69	1,198	27	22,03
1,568	66	53,87	1,190	26	21,22
1,557	65	53,05	1,182	25	20,40
1,545	64	52,24	1,174	24	19,58
1,534	63	51,42	1,167	23	18,77
1,523	62	50,61	1,159	22	17,95
1,512	61	49,79	1,1516	21	17,14

Densités.	SO^4H^2 °/o.	SO^3 °/o.	Densités.	SO^4H^2 °/o.	SO^3 °/o.
1,144	20	16,32	1,068	10	8,16
1,136	19	15,51	1,061	9	7,34
1,129	18	14,69	1,0536	8	6,53
1,121	17	13,87	1,0464	7	5,71
1,1136	16	13,06	1,039	6	4,89
1,106	15	12,24	1,032	5	4,08
1,098	14	11,42	1,0256	4	3,26
1,091	13	10,61	1,019	3	2,445
1,083	12	9,79	1,013	2	1,63
1,0756	11	8,98	1,0064	1	0,816

(77) *Densités des solutions d'acide sulfureux donnant leur richesse en gaz sulfureux* (H. Schiff).

Densités.	SO^2 °/o.	Densités.	SO^2 °/o.	Densités.	SO^2 °/o.
1,0049	2	1,0278	10	1,0553	18
1,0102	4	1,0343	12	1,0629	20
1,0158	6	1,0410	14		
1,0217	8	1,0480	16		

(78) *Densités à + 15° des solutions d'acide formique, donnant leur richesse en acide.*

Densités.	CH^2O^2.	Densités.	CH^2O^2.	Densités.	CH^2O^2.
1,025	10	1,124	50	1,201	90
1,053	20	1,142	60	1,223	100
1,080	30	1,161	70		
1,105	40	1,180	80		

(79) *Densités des solutions d'acide tannique, donnant leur richesse en acide tannique* (Trammer).

Densités.	Tannin.	Densités.	Tannin.	Densités.	Tannin.
1,0040	1	1,0201	5	1,0367	9
1,0080	2	1,0242	6	1,0409	10
1,0120	3	1,0283	7		
1,0160	4	1,0325	8		

(80) *Densités à + 15° des solutions d'acide acétique donnant leur richesse en acide acétique cristallisable* (OUDEMANS).

Densités.	$C^2H^4O^2$ %	Densités.	$C^2H^4O^2$ %	Densités.	$C^2H^4O^2$ %
1,0007	1	1,0470	35	1,0729	69
1,0022	2	1,0481	36	1,0733	70
1,0037	3	1,0492	37	1,0737	71
1,0052	4	1,0502	38	1,0740	72
1,0067	5	1,0513	39	1,0742	73
1,0083	6	1,0523	40	1,0744	74
1,0098	7	1,0533	41	1,0746	75
1,0113	8	1,0543	42	1,0747	76
1,0127	9	1,0552	43	1,0748	77
1,0142	10	1,0562	44	*idem*	78
1,0157	11	1,0571	45	*idem*	79
1,0171	12	1,0580	46	*idem*	80
1,0185	13	1,0589	47	1,0747	81
1,0201	14	1,0598	48	1,0746	82
1,0214	15	1,0607	49	1,0744	83
1,0228	16	1,0615	50	1,0742	84
1,0242	17	1,0623	51	1,0739	85
1,0256	18	1,0631	52	1,0736	86
1,0270	19	1,0638	53	1,0731	87
1,0284	20	1,0646	54	1,0726	88
1,0298	21	1,0653	55	1,0720	89
1,0311	22	1,0660	56	1,0713	90
1,0324	23	1,0666	57	1,0705	91
1,0337	24	1,0673	58	1,0695	92
1,0350	25	1,0679	59	1,0686	93
1,0363	26	1,0685	60	1,0674	94
1,0375	27	1,0691	61	1,0660	95
1,0388	28	1,0697	62	1,0644	96
1,0400	29	1,0702	63	1,0625	97
1,0412	30	1,0707	64	1,0604	98
1,0424	31	1,0712	65	1,0580	99
1,0436	32	1,0717	66	1,0553	100
1,0447	33	1,0721	67		
1,0459	34	1,0725	68		

Nota. Toutes les densités supérieures à 1,0553 correspondent à *deux* solutions de richesse très-différente (65 et 90 pour 100 par exemple). Pour savoir si l'on a affaire à un mélange plus riche que celui qui correspond à la densité maxima (78 pour 100), il suffit d'ajouter un peu d'eau : la densité doit alors s'élever. C'est le contraire qui arrive si la quantité d'acide réel est inférieure à 78 pour 100.

(81) *Densités à + 15° des solutions d'acide oxalique, donnant leur richesse en acide cristallisé* (Franz).

Densités.	$C^2H^2O^4+2H^2O$ %.	Densités.	$C^2H^2O^4+2H^2O$ %.
1,0032	1	1,0226	8
1.0064	2	1,0248	9
1,0096	3	1,0271	10
1,0128	4	1,0289	11
1,0160	5	1,0309	12
1,0182	6	1,0320	12,6
1,0204	7		

(82) *Densités à + 15° des solutions d'acides tartrique et citrique, donnant leur richesse en acide* (Gerlach).

Densités.	$C^4H^6O^6$ %.	Densités.	$C^4H^6O^6$ %.	Densités.	$C^4H^6O^6$ %.
1,0090	2	1,1072	22	1,2198	42
1,0179	4	1,1175	24	1,2317	44
1,0273	6	1,1282	26	1,2441	46
1,0371	8	1,1393	28	1,2568	48
1,0469	10	1,1505	30	1,2696	50
1,0565	12	1,1615	32	1,2828	52
1,0661	14	1,1726	34	1,2961	54
1,0761	16	1,1840	36	1,3093	56
1,0865	18	1,1959	38	1,3220	(saturé) 57,9
1,0969	20	1,2078	40		

Densités.	$C^6H^8O^7+H^2O$.	Densités.	$C^6H^8O^7+H^2O$.	Densités.	$C^6H^8O^7+H^2O$.
1,0074	2	1,1060	26	1,2204	50
1,0149	4	1,1152	28	1,2307	52
1,0227	6	1,1244	30	1,2410	54
1,0309	8	1,1333	32	1,2514	56
1,0392	10	1,1422	34	1,2627	58
1,0470	12	1,1515	36	1,2738	60
1,0549	14	1,1612	38	1,2849	62
1,0632	16	1,1709	40	1,2960	64
1,0718	18	1,1814	42	1,3071	66
1,0805	20	1,1899	44	1,3076	(saturé) 66,1
1,0889	22	1,1998	46		
1,0972	24	1,2103	48		

N. B. Gerlach n'a déterminé la densité que pour les chiffres 10, 20, 30, 40 et 57,9. Les autres chiffres ont dû être obtenus par interpolation.

(83) *Densités à + 15° des solutions de sel ammoniac, donnant leur richesse en chlorure d'ammonium* (GERLACH).

Densités.	AzH⁴Cl °/o.	Densités.	AzH⁴Cl °/o.	Densités.	AzH⁴Cl °/o.
1,00316	1	1,03081	10	1,05648	19
1,00632	2	1,03370	11	1,05929	20
1,00948	3	1,03658	12	1,06204	21
1,01264	4	1,03947	13	1,06479	22
1,01580	5	1,04325	14	1,06754	23
1,01880	6	1,04524	15	1,07029	24
1,02180	7	1,04805	16	1,07304	25
1,02481	8	1,05086	17	1,07375	26
1,02781	9	1,05367	18	1,07658	(saturé) 26,297

N. B. Les déterminations expérimentales ont été faites sur les solutions contenant 5, 10, 15, 20, 25 pour 100 et sur la solution saturée.

(84) *Densités à + 15° des solutions de sel marin, donnant leur richesse en chlorure de sodium* (GERLACH).

Densités.	NaCl °/o.	Densités.	NaCl °/o.	Densités.	NaCl °/o.
1,00725	1	1,07335	10	1,14315	19
1,01450	2	1,08097	11	1,15107	20
1,02174	3	1,08859	12	1,15931	21
1,028999	4	1,09622	13	1,16755	22
1,03624	5	1,10384	14	1,17580	23
1,04360	6	1,11146 (1)	15	1,18404	24
1,05108	7	1,11938	16	1,19228	25
1,05851	8	1,12730	17	1,20098	26
1,06593	9	1,13523	18	saturé 1,20433	26,395

(85) *Densités à + 15° des solutions de chlorure de lithium, donnant leur richesse en chlorure de lithium* (GERLACH).

Densités.	LiCl °/o.	Densités.	LiCl °/o.	Densités.	LiCl °/o.
1,0580	10	1,1819	30	saturé 1,2827	43,2
1,1172	20	1,2557	40		

(1) 1,11164 est la vraie densité à + 12,5 (BERTHELOT).

(86) *Densités à + 15° des solutions de chlorure de potassium. donnant leur richesse en chlorure de potassium* (GERLACH).

Densités.	KCl °/o.	Densités.	KCl °/o.	Densités.	KCl °/o.
1,0065	1	1,06580	10	1,12894	19
1,0130	2	1,07271	11	1,13608	20
1,0195	3	1,07962	12	1,14348	21
1,0260	4	1,08654	13	1,15088	22
1,0325	5	1,09345	14	1,15828	23
1,03916	6	1,10036	15	1,16568	24
1,04582	7	1,10750	16	saturé 1,17234	24,9
1,05248	8	1,11465	17		
1,05914	9	1,12179	18		

(87) *Densités à + 15° des solutions de chlorure de calcium, donnant leur richesse en chlorure de calcium* (GERLACH).

Densités.	$CaCl^2$ °/o.	Densités.	$CaCl^2$ °/o.	Densités.	$CaCl^2$ °/o.
1,01704	2	1,14332	16	1,28789	30
1,03407	4	1,16277	18	1,31045	32
1,05146	6	1,18222	20	1,33302	34
1,06921	8	1,20279	22	1,35610	36
1,08695	10	1,22336	24	1,37970	38
1,10561	12	1,24450	26	1,40330	40
1,12427	14	1,26619	28	1,41104	sat. 40,46

(88) *Densités à 19°,5 des solutions de chlorure de zinc donnant leur richesse en chlorure de zinc* (KREMERS).

Densités.	$ZnCl^2$ °/o.	Densités.	$ZnCl^2$ °/o.	Densités.	$ZnCl^2$ °/o.
1,045	5	1,238	25	1,488	45
1,091	10	1,291	30	1,566	50
1,137	15	1,352	35	1,650	55
1,186	20	1,420	40	1,740	60

Nota. Voyez le nota de la page 41. Le facteur est 0,998318.

(89) *Densités à + 15° des solutions de chlorure de baryum, donnant leur richesse en chlorure de baryum* (GERLACH).

Densités.	$BaCl^2$ %.	Densités.	$BaCl^2$ %.	Densités.	$BaCl^2$ %.
1,01834	2	1,11643	12	1,23172	22
1,03667	4	1,13778	14	1,25736	24
1,05569	6	1,15999	16	(saturé) 1,28267	25,97
1,07538	8	1,18305	18		
1,09508	10	1,20611	20		

(90) *Densités à + 15° des solutions de chlorure de strontium, donnant leur richesse en chlorure de strontium* (GERLACH).

Densités.	$SrCl^2$ %	Densités.	$SrCl^2$ %	Densités.	$SrCl^2$ %
1,01813	2	1,13367	14	1,27085	26
1,03626	4	1,15488	16	1,29642	28
1,05484	6	1,17689	18	1,32199	30
1,07385	8	1,19890	20	1,34951	32
1,09287	10	1,22255	22	(saturé) 1,36847	33,378
1,11327	12	1,24622	24		

(91) *Densités à + 15° des solutions de chlorure de magnésium, donnant leur richesse en chlorure de magnésium* (GERLACH).

Densités.	$MgCl^2$ %.	Densités.	$MgCl^2$ %.	Densités.	$MgCl^2$ %.
1,01689	2	1,10398	12	1,19775	22
1,03378	4	1,12203	14	1,21750	24
1,05096	6	1,14045	16	1,23777	26
1,06844	8	1,15922	18	1,25857	28
1,08592	10	1,17800	20		

(92) *Densités à 19°,5 des solutions de chlorure de cadmium donnant leur richesse en chlorure de cadmium* (KREMERS).

Densités.	$CdCl^2$ %.	Densités.	$CdCl^2$ %.	Densités.	$CdCl^2$ %.
1,045	5	1,195	20	1,472	40
1,089	10	1,256	25	1,656	50
1,140	15	1,321	30	1,890	60

Nota. Voyez la note de la table **88**.

(93) *Densités à 15° des solutions de chlorure d'aluminium, donnant leur richesse en chlorure d'aluminium* (GERLACH).

Densités.	Al^2Cl^6 °/o.	Densités.	Al^2Cl^6 °/o.	Densités.	Al^2Cl^6 °/o.
1,01443	2	1,12073	16	1,24219	30
1,02885	4	1,13721	18	1,26149	32
1,04353	6	1,15370	20	1,28080	34
1,05845	8	1,17092	22	1,30066	36
1,07337	10	1,18815	24	1,32106	38
1,08902	12	1,20584	26	1,34146	40
1,10466	14	1,22406	28	saturé 1,35359	41,126

(94) *Densités à + 17°,5 des solutions de chlorure ferrique donnant leur richesse en chlorure ferrique* (FRANZ).

Densités.	Fe^2Cl^6 °/o.	Densités.	Fe^2Cl^6 °/o.	Densités.	Fe^2Cl^6 °/o.
1,0146	2	1,1746	22	1,3870	42
1,0292	4	1,1950	24	1,4118	44
1,0439	6	1,2155	26	1,4367	46
1,0587	8	1,2365	28	1,4617	48
1,0734	10	1,2568	30	1,4867	50
1,0894	12	1,2778	32	1,5153	52
1,1054	14	1,2988	34	1,5439	54
1,1215	16	1,3199	36	1,5729	56
1,1378	18	1,3411	38	1,6023	58
1,1542	20	1,3622	40	1,6317	60

Même remarque que pour la table 88. Le facteur est ici 0,998747.

(95) *Densités à + 17°,5 des solutions de chlorure de cobalt ou de nickel, donnant leur richesse en chlorure de cobalt ou de nickel* (FRANZ). Voyez la note précédente.

Densités.	$CoCl^2$ ou $NiCl^2$ °/o.	Densités.	$CoCl^2$ ou $NiCl^2$ °/o.	Densités.	$CoCl^2$ ou $NiCl^2$ °/o.
1,0198	2	1,1228	12	1,2547	22
1,0396	4	1,1460	14	1,2849	24
1,0595	6	1,1711	16	1,3002	25
1,0795	8	1,1977	18		
1,0997	10	1,2245	20		

(96) *Densités à + 17°,5 des solutions de chlorure de cuivre, donnant leur richesse en chlorure cuivrique* (Franz).

Densités.	$CuCl^2$ °/₀.	Densités.	$CuCl^2$ °/₀.	Densités.	$CuCl^2$ °/₀.
1,0182	2	1,1696	16	1,3618	30
1,0364	4	1,1958	18	1,3950	32
1,0548	6	1,2223	20	1,4287	34
1,0734	8	1,2501	22	1,4615	36
1,0920	10	1,2779	24	1,4949	38
1,1178	12	1,3058	26	1,5284	40
1,1436	14	1,3338	28		

Nota. Voyez la note de la table **94**.

(97) *Densités à + 15° des solutions de chlorure stanneux donnant leur richesse en chlorure* $SnCl^2 + 2H^2O$ (Gerlach).

Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.
1,013	2	1,212	28	1,497	54
1,026	4	1,230	30	1,525	56
1,040	6	1,249	32	1,554	58
1,054	8	1,268	34	1,582	60
1,068	10	1,288	36	1,613	62
1,083	12	1,309	38	1,644	64
1,097	14	1,330	40	1,677	66
1,113	16	1,352	42	1,711	68
1,128	18	1,374	44	1,745	70
1,144	20	1,397	46	1,783	72
1,161	22	1,421	48	1,821	74
1,177	24	1,445	50	1,840	75
1,194	26	1,471	52		

(98) *Densités à + 15° des solutions de chlorure stannique, donnant leur richesse en chlorure* $SnCl^4 + 5H^2O$ (Gerlach).

Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.
1,012	2	1,072	12	1,137	22
1,024	4	1,084	14	1,151	24
1,036	6	1,097	16	1,165	26
1,048	8	1,110	18	1,180	28
1,059	10	1,1236	20	1,195	30

Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.
1,210	32	1,406	54	1,669	76
1,2268	34	1,426	56	1,698	78
1,242	36	1,447	58	1,727	80
1,259	38	1,468	60	1,759	82
1,2755	40	1,491	62	1,791	84
1,293	42	1,514	64	1,824	86
1,310	44	1,538	66	1,859	88
1,329	46	1,563	68	1,893	90
1,347	48	1,587	70	1,932	92
1,366	50	1,614	72	1,969	94
1,386	52	1,641	74	1,988	95

(99) *Densités à + 19°,5 des solutions de bromure de potassium, de sodium et de lithium, donnant leur richesse en bromure* (KREMERS).

Densités.	KBr °/₀.	Densités.	NaBr °/₀.	Densités.	LiBr dans 100 p. d'eau.
1,037	5	1,040	5	1,035	5
1,075	10	1,080	10	1,072	10
1,116	15	1,125	15	1,113	15
1,159	20	1,174	20	1,156	20
1,207	25	1,226	25	1,204	25
1,256	30	1,281	30	1,254	30
1,309	35	1,344	35	1,309	35
1,366	40	1,410	40	1,368	40
1,430	45	1,483	45	1,500	45
1,500	50	1,565	50	1,580	50

Nota. Voyez la note de la table **88**.

(100) *Densités à + 19°,5 des solutions de bromure de baryum, de strontium et de calcium, donnant leur richesse en bromure* (KREMERS).

Densités.	$BaBr^2$ dans 100 p. d'eau.	Densités.	$SrBr^2$ dans 100 p. d'eau.	Densités.	$CaBr^2$ dans 100 p. d'eau.
1,1440	17,81	1,1327	16,15	1,1386	17,65
1,3005	38,83	1,2620	33,05	1,2660	35,43
1,4507	60,92	1,3784	49,51	1,3983	55,91
1,5816	81,97	1,5106	69,57	1,5214	77,04
1,7115	104,68	1,6809	98,13	1,6517	102,56

Nota. Voyez la note de la table **88**.

(101) *Densités à + 19°,5 des solutions de bromure de magnésium, de zinc et de cadmium, donnant leur richesse en bromure* (KREMERS).

Densités.	$MgBr^2$ dans 100 p. d'eau.	Densités.	$ZnBr^2$ dans 100 p. d'eau.	Densités.	$CdBr^2$ dans 100 p. d'eau.
1,0965	12,2	1,1715	20,6	1,2337	29,8
1,1864	24,5	1,3270	42,6	1,4690	64,3
1,2811	38,3	1,3371	43,9	1,6496	94,1
1,4386	64,2	1,6101	91,4		
1,5693	88,6	1,7190	112,7		
		1,8797	150,3		
		2,1095	211,1		
		2,1441	224,7		
		2,3914	318,3		

Nota. Voyez la note de la table 88.

(102) *Densités à + 19°,5 des solutions d'iodure de baryum, de strontium et de calcium, donnant leur richesse en iodure* (KREMERS)

Densités.	BaI^2 dans 100 p. d'eau.	Densités.	SrI^2 dans 100 p. d'eau.	Densités.	CaI^2 dans 100 p. d'eau.
1,045	5	1,045	5	1,044	5
1,2157	27,0	1,2160	27,5	1,1854	24,3
1,4099	53,8	1,4329	58,4	1,3786	52,7
1,6186	85,8	1,6269	89,9	1,5558	82,4
1,7953	115,6	1,8349	127,9	1,6845	106,6
1,9535	146	1,9725	156,9	2,0065	190,4

Nota. Voyez la note de la table 88.

(103) *Densités à + 19°,5 des solutions d'iodure de magnésium, de zinc et de cadmium, donnant leur richesse en iodure* (KREMERS).

Densités.	MgI^2 dans 100 p. d'eau.	Densités.	ZnI^2 dans 100 p. d'eau.	Densités.	CdI^2 dans 100 p. d'eau.
1,043	5	1,045	5	1,044	5
1,1121	14,2	1,1715	21,5	1,088	10
1,2185	28,5	1,3486	46,4	1,138	15
1,3563	48,6	1,5780	85,0	1,1681	21,4
1,4945	70,6	1,7815	126,3	1,319	30
1,6623	100,5	1,9906	177,9	1,3286	43,7
1,9098	151,4	2,1853	232,0	1,6139	88,5

Nota. Voyez la note de la table 88.

(104) *Densités à + 19°,5 des solutions d'iodure de potassium de sodium et de lithium, donnant leur richesse en iodure* (Kremers).

Densités.	KI dans 100 p. d'eau.	Densités.	NaI dans 100 p. d'eau.	Densités.	LiI dans 100 p. d'eau.
1,038	5	1,040	5	1,038	5
1,078	10	1,082	10	1,079	10
1,120	15	1,128	15	1,124	15
1,166	20	1,179	20	1,172	20
1,218	25	1,234	25	1,224	25
1,271	30	1,294	30	1,280	30
1,331	35	1,360	35	1,344	35
1,396	40	1,432	40	1,414	40
1,546	50	1,600	50	1,575	50
1,734	60	1,810	60	1,777	60

Nota. Voyez la note de la table **88**.

(105) *Densités à + 19°,5 des solutions des chlorates de potassium et de sodium, donnant leur richesse en chlorate* (Kremers).

Densités.	$KClO^3$ %.	Densités.	$NaClO^3$ %.	Densités.	$NaClO^3$ %.
1,007	1	1,007	1	1,070	10
1,014	2	1,015	2	1,125	20,1
1,026	4	1,024	3	1,184	24,5
1,033	5	1,031	4	1,248	31,5
1,039	6	1,039	5	1,294	36,2

Nota. Voyez la note de la table **88**.

(106) *Densités à + 15° des solutions de nitre donnant leur richesse en nitrate de potassium* (Gerlach).

Densités.	$KAzO^3$ %.	Densités.	$KAzO^3$ %.	Densités.	$KAzO^3$ %.
1,00641	1	1,05197	8	1,09977	15
1,01283	2	1,05861	9	1,10701	16
1,01924	3	1,06524	10	1,11426	17
1,02566	4	1,07215	11	1,12150	18
1,03207	5	1,07905	12	1,12875	19
1,03870	6	1,08596	13	1,13599	20
1,04534	7	1,09286	14	1,14361	sat. 21,074

(107) *Densités à + 19°,5 des solutions de nitrate de sodium, donnant leur richesse en nitrate de sodium* (KREMERS).

Densités.	$NaAzO^3$ °/₀.	Densités.	$NaAzO^3$ °/₀.	Densités.	$NaAzO^3$ °/₀.
1,0332	5	1,1418	20	1,3155	40
1,0676	10	1,2239	30	1,4180	50

Nota. Voyez la note de la table **88**.

(108) *Densités à + 19°,5 des solutions de nitrate de baryum et de strontium donnant leur richesse en nitrate* (KREMERS).

Densités.	$Ba(AzO^3)^2$ °/₀.	Densités.	$Sr(AzO^3)^2$ °/₀.	Densités.	$Sr(AzO^3)^2$ °/₀.
1,017	2	1,017	2	1,131	15
1,034	4	1,034	4	1,181	20
1,050	6	1,049	6	1,292	30
1,069	8	1,068	8	1,422	40
1,087	10	1,085	10		

Nota. Voyez la note de la table **88**.

(109) *Densités à + 17°,5 des solutions de nitrate de calcium, donnant leur richesse en nitrate* (FRANZ).

Densités.	$Ca(AzO^3)^2$ °/₀.	Densités.	$Ca(AzO^3)^2$ °/₀.	Densités.	$Ca(AzO^3)^2$ °/₀.
1,0862	10	1,2724	30	1,5148	50
1,1736	20	1,3846	40	1,6660	60

Nota. Voyez la note de la table **94**.

(110) *Densités à + 21° des solutions de nitrate de magnésium, donnant leur richesse en nitrate* (H. SCHIFF).

Densités	$Mg(AzO^3)^2 + 6H^2O$ °/₀.	Densités.	$Mg(AzO^3)^2 + 6H^2O$ °/₀.
1,0078	2	1,0843	20
1,0158	4	1,1073	25
1,0239	6	1,1320	30
1,0321	8	1,1558	35
1,0405	10	1,1811	40
1,0543	13	1,2072	45
1,0663	16	1,2340	50

Nota. Ces densités sont rapportées à celles de l'eau à + 21° et non à + 4°. Pour avoir les vraies densités à + 21°, il faut les multiplier par 0,998047.

(111) *Densités à 17°,5 des solutions de nitrates de fer, de zinc, de cadmium, de plomb, de cobalt, de cuivre et d'argent, donnant leur richesse en nitrate* (FRANZ).

Densités.	$Fe^2(AzO^3)^6$ °/o.	Densités.	$Zn(AzO^3)^2$ °/o.	Densités.	$Cd(AzO^3)^2$ °/o.
1,0770	10	1,0968	10	1,0978	10
1,1612	20	1,2024	20	1,2134	20
1,2622	30	1,3268	30	1,3566	30
1,3746	40	1,4572	40	1,5372	40
1,4972	50	1,5984	50	1,7608	50
1,6572	60				

Densités.	$Pb(AzO^3)^2$ °/o.	Densités.	$Co(AzO^3)^2$ /o.	Densités.	$Cu(AzO^3)^2$ °/o.
1,0869	10	1,0906	10	1,0942	10
1,1902	20	1,1936	20	1,2037	20
1,3140	30	1,3190	30	1,3299	30
1,3996	36	1,4662	40	1,4724	40
				1,5404	44

Densités.	$AgAzO^3$ °/o.	Densités.	$AgAzO^3$ °/o.	Densités.	$AgAzO^3$ °/o.
1,041	5	1,080	10	1,160	20
1,050	6	1,100	12	1,206	25
1,058	7	1,125	15	1,251	30
1,064	8	1,150	18		

Nota. Voyez la note de la table **94**.

(112) *Densités à + 19° des solutions de sulfate d'ammonium, donnant leur richesse en sulfate d'ammonium* (H. SCHIFF).

Densités.	$SO^4(AzH^4)^2$ °/o.	Densités.	$SO^4(AzH^4)^2$ °/o.
1,0575	10	1,1724	30
1,0862	15	1,2004	35
1,1149	20	1,2284	40
1,1439	25	1,2583	45

Nota. Ces densités sont rapportées à celles de l'eau à + 19° et non à + 4°. Pour avoir les vraies densités à + 19°, il faut multiplier les nombres de la table par 0,998460.

(113) *Densités à + 17°,5 des solutions des acétates de sodium, de baryum et de calcium, donnant leur richesse en acétate* (Franz).

Densités.	$C^2H^3O^2Na$ %.	Densités.	$(C^2H^3O^2)^2Ba$ %.	Densités.	$(C^2H^3O^2)^2Ca$ %.
1,0116	2	1,0174	2	1,0132	2
1,0232	4	1,0348	4	1,0264	4
1,0341	6	1,0500	6	1,0362	6
1,0439	8	1,0628	8	1,0426	8
1,0538	10	1,0758	10	1,0492	10
1,0644	12	1,0902	12	1,0562	12
1,0750	14	1,1046	14	1,0632	14
1,0856	16	1,1201	16	1,0708	16
1,0910	18	1,1363	18	1,0792	18
1,1074	20	1,1522	20	1,0874	20
1,1194	22	1,1694	22	1,0976	22
1,1314	24	1,1935	25	1,1078	24
1,1440	26	1,2402	30	1,1189	26
1,1572	28	1,2955	35	1,1307	28
1,1706	30	1,3558	40	1,1426	30

(114) *Densités à + 15° des solutions d'acétate de plomb, donnant leur richesse en acétate* $(C^2H^3O^2)^2Pb + 3H^2O$ (Gerlach).

Densités.	Sel %.	Densités.	Sel %.	Densités.	Sel %.
1,0127	2	1,1384	20	1,2966	38
1,0255	4	1,1544	22	1,3163	40
1,0386	6	1,1704	24	1,3376	42
1,0520	8	1,1869	26	1,3588	44
1,0654	10	1,2040	28	1,3810	46
1,0796	12	1,2211	30	1,4041	48
1,0939	14	1,2395	32	1,4271	50
1,1084	16	1,2578	34		
1,1234	18	1,2768	36		

(115) *Densités à + 19° des solutions de sulfate de sodium, donnant leur richesse en sulfate de sodium cristallisé* (H. Schiff)

Densités.	$SO^4Na^2 + 10H^2O$ %.	Densités.	$SO^4Na^2 + 10H^2O$ %.
1,0131	3,33	1,0533	13,24
1,0263	6,66	1,0806	20,01
1,0398	10,00	1,1222	30,01

Nota. Voyez la note de la table **112**.

(116) *Densités à + 15° des solutions des sulfates de potassium et de sodium, donnant leur richesse en sulfate* (GERLACH).

Densités.	SO^4K^2 %.	Densités.	SO^4Na^2 %.
1,00820	1	1,00911	1
1,01635	2	1,01822	2
1,02450	3	1,02736	3
1,03277	4	1,03650	4
1,04105	5	1,04575	5
1,04947	6	1,05500	6
1,05790	7	1,06437	7
1,06644	8	1,07375	8
1,07499	9	1,08325	9
1,08305 (saturé)	9,92	1,09275	10
		1,10246	11
		1,11170 (saturé)	11,952

(117) *Densités à + 17°,5 des solutions de sulfate ferrique, donnant leur richesse en sulfate* (FRANZ).

Densités.	$(SO^4)^3Fe^2$ %.	Densités.	$(SO^4)^3Fe^2$ %.	Densités.	$(SO^4)^3Fe^2$ %.
1,0170	2	1,2066	22	1,4824	42
1,0340	4	1,2306	24	1,5142	44
1,0512	6	1,2559	26	1,5468	46
1,0684	8	1,2825	28	1,5808	48
1,0854	10	1,3090	30	1,6148	50
1,1042	12	1,3368	32	1,6508	52
1,1230	14	1,3646	34	1,6868	54
1,1424	16	1,3927	36	1,7241	56
1,1624	18	1,4217	38	1,7623	58
1,1826	20	1,4506	40	1,8006	60

Nota. Voyez la note de la table **94**.

(118) *Densités des solutions de sulfate ferroso-ammonique donnant leur richesse en sulfate* $(SO^4)^2Fe(AzH^4)^2 + 6H^2O$.

Densités.	Sel %.	Densités.	Sel %.	Densités.	Sel %.
1,021	4	1,055	10	1,111	20
1,030	6	1,070	12	1,165	33,33
1,045	8	1,090	15		

119) *Densités à* + 15° *des solutions des sulfates de magnésium, de zinc, de fer et de cuivre, donnant leur richesse en sulfate magnésique, zincique, ferreux et cuivrique* (GERLACH).

Densités.	SO^4Mg.	$SO^4Mg + 7H^2O$ °/o.	Densités.	$SO^4Zn + 7H^2O$ °/o.
1,02062	2	4,097	1,0288	5
1,04123	4	8,195	1,0593	10
1,06229	6	12,292	1,0905	15
1,08379	8	16,390	1,1236	20
1,10529	10	20,487	1,1574	25
1,12806	12	24,585	1,1933	30
1,15083	14	28,682	1,231	35
1,17420	16	32,780	1,2709	40
1,19816	18	36,877	1,310	45
1,22212	20	40,975	1,3522	50
1,24718	22	45,072	1,3986	55
1,27225	24	49,170	1,4451	60
1,28802	(sat.) 25,25	51,726		

Densités.	$SO^4Fe + 7H^2O$ °/o.	Densités.	$SO^4Cu + 5H^2O$ °/o.
1,011	2	1,0126	2
1,021	4	1,0254	4
1,032	6	1,0384	6
1,043	8	1,0516	8
1,054	10	1,0649	10
1,065	12	1,0785	12
1,082	15	1,0923	14
1,112	20	1,1063	16
1,143	25	1,1208	18
1,174	30	1,1354	20
1,206	35	1,1501	22
1,239	40	1,1659	24

120) *Densités à* + 19°,5 *des solutions de chromate de potassium, donnant leur richesse en chromate* (H. SCHIFF).

Densités.	CrO^4K^2 °/o.	Densités.	CrO^4K^2 °/o.	Densités.	CrO^4K^2 °/o.
1,0349	4,27	1,1087	12,81	1,2333	25,63
1,0703	8,54	1,1476	17,09	1,3787	38,44

Nota. Voyez la note de la table 88.

121) *Densités à + 15° des solutions de sulfocyanate d'ammonium, donnant leur richesse en* CAzS.AzH⁴.

Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.
1,020	10	1,034	14,2	1,070	25
1,026	11,1	1,042	16,6	1,077	33,3
1,031	12,5	1,050	20	1,137	50

(122) *Densités à + 19° des solutions d'hyposulfite de sodium, donnant leur richesse en* $S^2O^3Na^2 + 5\ H^2O$ (Schiff).

Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.
1,0105	2	1,1087	20	1,2172	38
1,0211	4	1,1204	22	1,2297	40
1,0317	6	1,1322	24	1,2427	42
1,0423	8	1,1440	26	1,2558	44
1,0529	10	1,1558	28	1,2690	46
1,0639	12	1,1676	30	1,2822	48
1,0751	14	1,1800	32	1,2954	50
1,0863	16	1,1924	34		
1,0975	18	1,2048	36		

Nota. Voyez la note de la table **112**.

(123) *Densités à + 15° des solutions de carbonate de sodium, donnant leur richesse en carbonate* (Gerlach).

Densités.	CO^3Na^2 °/₀.	Densités.	CO^3Na^2 °/₀.	Densités.	CO^3Na^2 °/₀.
1,01050	1	1,06309	6	1,11655	11
1,02101	2	1,07369	7	1,12740	12
1,03151	3	1,08430	8	1,13845	13
1,04201	4	1,09500	9	1,14950	14
1,05255	5	1,10571	10	1,15360	14,354

(124) *Densités à + 23° des solutions de carbonate de sodium, donnant leur richesse en* $CO^3Na^2 + 10H^2O$ (H. Schiff).

Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.	Densités.	Sel °/₀.
1,0219	5,43	1,0638	16,27	1,1307	32,54
1,0430	10,85	1,0859	21,70	1,1995	48,81

Nota. Voyez la note de la table **88**. Le facteur est ici 0,997601.

(125) *Densités à + 15° des solutions de carbonate de potassium, donnant leur richesse en carbonate* (GERLACH).

Densités.	CO^3K^2 °/o.	Densités.	CO^3K^2 °/o.	Densités.	CO^3K^2 °/o.
1,00914	1	1,18265	19	1,38279	37
1,01829	2	1,19286	20	1,39476	38
1,02743	3	1,20344	21	1,40673	39
1,03658	4	1,21402	22	1,41870	40
1,04572	5	1,22459	23	1,43104	41
1,05513	6	1,23517	24	1,44338	42
1,06454	7	1,24575	25	1,45573	43
1,07396	8	1,25681	26	1,46807	44
1,08337	9	1,26787	27	1,48041	45
1,09278	10	1,27893	28	1,49314	46
1,10258	11	1,28999	29	1,50588	47
1,11238	12	1,30105	30	1,51861	48
1,12219	13	1,31261	31	1,53135	49
1,13199	14	1,32417	32	1,54408	50
1,14179	15	1,33573	33	1,55728	51
1,15200	16	1,34729	34	1,57048	52
1,16222	17	1,35885	35	1,57079	saturé 52,024
1,17243	18	1,37082	36		

(126) *Densités à + 17°,5 des solutions d'oxalate neutre et de bioxalate de potassium, donnant leur richesse en oxalate* (FRANZ).

Densités.	$C^2O^4K^2$ °/o.	Densités.	$C^2O^4K^2$ °/o.	Densités.	C^2O^4HK °/o.
1,0134	2	1,0784	12	1,0055	1
1,0268	4	1,0912	14	1,0110	2
1,0401	6	1,1043	16	1,0164	3
1,0529	8	1,1175	18	1,0218	4
1,0656	10	1,1306	20	1,0271	5

(127) *Densités à + 19° des solutions de phosphate bisodique, donnant leur richesse en phosphate cristallisé* (SCHIFF).

Densités.	$PO^4HNa^2 + 12H^2O$ °/o.	Densités.	$PO^4HNa^2 + 12H^2O$ °/o.
1,0067	1,165	1,0220	5,294
1,0114	2,330	1,0292	6,988
1,0160	3,495	1,0442	10,588
1,0198	4,659		

Nota. Voyez la note de la table **112**.

(128) *Densités à + 15° des solutions de phosphate trisodique, donnant leur richesse en phosphate cristallisé* (H. Schiff).

Densités.	$PO^4Na^3 + 12H^2O$ %.	Densités.	$PO^4Na^3 + 12H^2O$ %.
1,0193	4,40	1,0812	17,60
1,0393	8,80	1,1035	22,03
1,0495	11,00		

(129) *Densités à + 14° des solutions d'arséniate bisodique, donnant leur richesse en arséniate cristallisé* (H. Schiff).

Densités.	$AsO^4HNa^2 + 12H^2O$ %.	Densités.	$AsO^4HNa^2 + 12H^2O$ %.
1,0169	4	1,0714	16
1,0344	8	1,1102	23,9
1,0525	12	1,1722	35,9

Nota. Même observation que pour la table **88**. Le facteur est ici 0,999299.

(130) *Densités à + 17° des solutions d'arséniate monosodique, donnant leur richesse en arséniate cristallisé* (H. Schiff).

Densités.	$AsO^4NaH^2 + H^2O$ %.	Densités.	$AsO^4NaH^2 + H^2O$ %.
1,0226	4,22	1,0938	16,88
1,0460	8,44	1,1186	21,10
1,0577	10,55		

Nota. Même observation que pour la table précédente. Le facteur est ici 0,998841.

(131) *Densités à + 17° des solutions d'arséniate trisodique, donnant leur richesse en arséniate cristallisé* (H. Schiff).

Densités.	$AsO^4Na^3 + 12H^2O$ %.	Densités.	$AsO^4Na^3 + 12H^2O$ %.
1,0193	4,40	1,0812	17,60
1,0393	8,80	1,1035	22,03
1,0495	11,00		

(132) *Conversion des taux de sucre pour 100, ou degrés Brix, en degrés Baumé et en densités à 17°,5.*

Brix.	Baumé.	Densités.	Brix.	Baumé.	Densités.
0	0	1,0000	57	30,82	1,2724
2	1,11	1,0078	58	31,34	1,2782
4	2,23	1,0157	59	31,85	1,2840
6	3,34	1,0237	60	32,36	1,2899
8	4,45	1,0319	61	32,89	1,2958
10	5,56	1,0401	62	33,38	1,3018
12	6,66	1,0485	63	33,89	1,3078
14	7,77	1,0570	64	34,40	1,3138
16	8,87	1,0657	65	34,90	1,3199
18	9,97	1,0744	66	35,40	1,3260
20	11,07	1,0833	67	35,90	1,3322
22	12,17	1,0923	68	36,41	1,3384
24	13,26	1,1015	69	36,91	1,3446
26	14,35	1,1107	70	37,40	1,3509
28	15,44	1,1201	71	37,90	1,3572
30	16,53	1,1297	72	38,39	1,3636
32	17,61	1,1393	73	38,89	1,3700
34	18,69	1,1491	74	39,38	1,3764
35	19,23	1,1541	75	39,87	1,3829
36	19,71	1,1591	76	40,36	1,3894
37	20,30	1,1641	77	40,84	1,3959
38	20,84	1,1692	78	41,33	1,4025
39	21,37	1,1743	79	41,81	1,4092
40	21,91	1,1794	80	42,29	1,4159
41	22,44	1,1846	81	42,78	1,4226
42	22,97	1,1898	82	43,25	1,4293
43	23,50	1,1950	83	43,73	1,4361
44	24,03	1,2003	84	44,21	1,4430
45	24,56	1,2056	85	44,68	1,4499
46	25,09	1,2110	86	45,15	1,4568
47	25,62	1,2164	87	45,62	1,4638
48	26,14	1,2218	88	46,09	1,4708
49	26,67	1,2278	89	46,56	1,4778
50	27,19	1,2328	90	47,02	1,4849
51	27,71	1,2383	92	47,95	1,4992
52	28,24	1,2439	94	48,86	1,5136
53	28,75	1,2495	96	49,77	1,5281
54	29,27	1,2552	98	50,67	1,5429
55	29,79	1,2609	100	51,56	1,5578
56	30,31	1,2666			

(133) *Densités des solutions sucrées, donnant leur richesse en sucre.*

Solutions contenant de 0 à 20 %. Température : + 15°,5.
Eau à + 15°,5 = 1 (Steinheil).

Densités.	$C^{12}H^{22}O^{11}$ %.	Densités.	$C^{12}H^{22}O^{11}$ %.	Densités.	$C^{12}H^{22}O^{11}$ %.
1,004066	1	1,033807	8	1,065219	15
1,008182	2	1,038214	9	1,069778	16
1,012345	3	1,042652	10	1,074343	17
1,016554	4	1,047123	11	1,078913	18
1,020807	5	1,051618	12	1,083483	19
1,025100	6	1,056133	13	1,088053	20
1,039434	7	1,060669	14		

Nota. Pour avoir les vraies densités, il faut multiplier les nombres de la table par 0,999406.

(134) *Densités (à la température ordinaire) des solutions de glycérine, donnant leur richesse en glycérine* (Fabian).

Densités.	$C^3H^8O^3$ %.	Densités.	$C^3H^8O^3$ %.	Densités.	$C^3H^8O^3$ %.
1,024	10	1,117	45	1,210	80
1,051	20	1,127	50	1,232	90
1,075	30	1,159	60	1,241	94
1,105	40	1,179	70		

Section XI. — Chaleur.

(135) *Mélanges réfrigérants de liquides et de sels pris à 10°.*

	Proportion.	Temp. obtenue.
Eau	1	—16°
Azotate d'ammonium pulvérisé	1	
Sel ammoniac pulvérisé	5	12
Azotate de potassium pulvérisé	5	
Eau	16	
Acide chlorhydrique	5	18
Sulfate de sodium pulvérisé	8	

(136) *Mélanges de neige et de sel à 0°.*

	Proportion.	Temp. obtenue.
Neige	1	−18°
Sel marin	1	
Neige	2	51
Chlorure de calcium cristallisé, pulvérisé	3	
Neige refroidie à — 18°	1	55
Chlorure de calcium cristallisé, pulvérisé, à — 18°	2	
Acide sulfurique avec 1/2 v. d'eau, refroidi à 0°	1	33
Neige	2	

(137) *Chaleur dégagée par la combustion dans l'oxygène de 1 gramme des corps suivants* (Favre et Silbermann).

	Calories. gr.-degr.		Calories. gr.-degr.
Hydrogène	33881	Térébenthène	10852
Charbon de bois	8080	Éther	9028
Carbone (diamant)	7879	Alcool méthylique	5307
Graphite	7797	— éthylique	7184
Soufre	2220	Acide palmitique	9316
Phosphore	5747	Acide stéarique	9716
Oxyde de carbone	2403	Phénol	7842
Gaz des marais	13063	Bois sec	3600
Éthylène	11858	— séché à l'air	2900

(138) *Points de fusion et d'ébullition de quelques corps minéraux.*

	Fusion.	Ébullition.
	°	°
Acide arsénieux		220
— azotique monohydraté AzO^5H	— 50	86
— — quadrihydr. $AzO^5H + \frac{3}{2}H^2O$		123
— carbonique		— 78
— chlorhydrique D = 1,11		110
— cyanhydrique	— 13,8	26,2
— hypoazotique (peroxyde d'azote)	— 9	28
— iodhydrique D = 1,70		128
— sulfureux	— 79	— 10

	Fusion.	Ébullition.
	0	0
Acide sulfurique anhydre................	16	46
— — dit monohydraté (SO^4H^2).	pur 10,5	ord. 338
Acier..................................	1300	
Alliage, 1 at. plomb, 3 at. étain..........	186	
— de Darcet (5pPb,3pSn,8pBi).......	94	
Aluminium	600	
Ammoniaque (gaz)........................	— 80	— 35
Antimoine	440	
Argent..................................	1000	
Arsenic.................................	410	412
Protoxyde d'azote.......................		— 86
Azotate d'argent........................	198	
Bismuth	265	
Brome...................................	— 7,5	63
Bromure phosphoreux.....................		175,3
— de silicium......................		153,4
Bronze	900	
Cadmium.................................	320	860
Chlorure antimonieux....................	73	230
— d'argent	260	
— d'arsenic........................		132
— de cyanogène liquide.............	— 5	15,5
— de cyanogène solide..............	140	190
— d'étain (proto-)..........	250	
— — (per-)		115,4
— d'iode (proto-)..................	25	101 env.
— mercurique	265	300
— phosphoreux		78,3
— phosphorique.....................	148	148
— de silicium......................		59
— de soufre (proto-)...............		138
— — (bi-)................		64
— de sulfuryle (SO^2Cl^2).............		77
— de zinc..........................	250	250
Cuivre..................................	1050	
Laiton..................................	1015	
Eau de mer..............................	— 2,5	103,7
Étain...................................	235	
Fer doux................................	1500	
Fonte...................................	1050	
Iode....................................	107	180
Lithium	180	
Magnésium	1000 env.	
Mercure	— 39,5	357,2

	Fusion.	Ébullition.
Or fin	1250°	
— à 900/1000	1180	
Oxychlorure de phosphore		110°
Phosphore	44,2	290
Plomb	335	1040
Potassium	62,5	700
Sodium	96	710
Soufre	115	440
Sulfure de carbone		48
Zinc	412	1040

Nota. Pour les composés organiques, voyez les tables **161** et suiv.

(139) *Points d'ébullition de quelques solutions saturées.*

Nom du sel dissous.	Point d'ébullition.	Quantité de sel pour 100 d'eau.
Acétate de potassium	169°	800
— de sodium	124,4	209
Azotate d'ammonium	164	209
— de calcium	151	362
— de potassium	116	335
Carbonate de potassium	135	205
— de sodium	104,6	48,5
Chlorure d'ammonium	114,2	89
— de baryum	104,4	60
— de calcium	179,5	325
— de potassium	108,4	59,4
— de sodium	108,4	40,2
Phosphate de sodium	106,6	112,6

Section XII. — Lumière.

(140) *Indices de réfraction par rapport à la raie* D.

Solides.			
Diamant	2,42	Rubis	1,71
Phosphore	2,22	Feldspath	1,52
Soufre natif	2,04	Topaze	1,61
		Émeraude	1,58
		Flint-glass	1,6

Quartz *o*	1,544	Nitrobenzine	1,54
— *e*	1,553	Phénol	1,55
Sel gemme	1,54	Cubébène	1,51
Acide citrique	1,53	Pseudocumène	1,49
Nitrate de potassium	1,52	Oxychlorure de phosphore	1,485
Crown-glass	1,5	Benzine	1,49
Sulfate de potassium	1,51	Cymène α	1,48
Sulfate de fer	1,50	Cymène du camphre	1,475
Sulfate de magnésium	1,49	Glycérine	1,47
Spath fluor	1,43	Térébenthène	1,46
Glace	1,31	Chloroforme	1,44
Spath d'Islande *o*	1,658	Alcool amylique de ferm.	1,40
— *e*	1,486	Amylène	1,39
LIQUIDES.		Alcool éthylique	1,36
Phosphore	2,075	Éther	1,35
Sulfure de carbone à 10°	1,634	Acétone	1,35
Huile de cassia	1,580	Eau	1,33
Aniline	1,57	Alcool méthylique	1,33

(141) *Pouvoirs rotatoires moléculaires des principaux corps solides.*

Formule : Pouvoir spécifique pour la couleur $x = [\alpha]_x = \frac{\text{angle observé}}{l d}$, l= épaisseur en décimètres, d=densité de la substance active.

(On adopte la division décimale du degré.)

Corps.	x	Angle observé.
Quartz de 1mm épaisseur (Biot)	D	± 20°,984
— — — —	ts	± 24
— — — —	G	± 39,513
— — — (Broch)	D	± 21,67
— — — —	G	± 42,20
Benzile de 1mm épaisseur	D	± 24,92
Cinabre de 2mm épaisseur	B	± 52 à 56
Sulfate de strychnine + 13aq. de 1mm épaiss.	B	— 9 à 10
Chlorate de sodium de 2mm,256 —	ts	± 8,2
Bromate — — —	ts	± 6,3
Acétate d'urane et de sodium de 2mm,256 —	ts	± 4
Hyposulfate de plomb de 1mm	D	± 5,52
— potassium de 1mm	D	± 8,83

(142) *Pouvoirs rotatoires des corps dissous ou liquides.*

Formule : $[\alpha]_x = \frac{\alpha v}{l\pi}$ ou $[\alpha]_x = \frac{\alpha}{ld} \times \frac{p}{\pi}$. α est l'angle observé, π le poids de la substance, v le volume de la solution, p le poids de la solution et d sa densité.

Corps actifs.	x (1)	[α]
Amygdaline dans l'eau	j.	— 35°,5
Asparagine, solut. ammoniacale		— 11,18
— — acide { azotique	j.	+ 35 à 38,8
— — acide { citrique	j.	+ 12,5
Acide aspartique, solut. { soude	j.	— 2,2
Acide aspartique, solut. { ammon	j.	— 11,67
— solut. acide	ts.	+ 27,68
Acide camphorique		+ 38,9
Camphre en solut. alcoolique		+ 47,4
Cholestérine	D	— 31,59
Cholalate de sodium en solut. alcool		+ 31,1
Dextrine		+ 138,7
Essence de citron		+ 87,05
— cubèbe		+ 59
— lavande		— 21,5
— térébenthine		— 43,5
Huile de ricin	r.	4,8
Acide glutamique		+ 34,7
Acide glycocholique	D	+ 29
Hématoxyline	j.	+ 92
Acide malique		— 50
Phlorizine	r.	— 40
Santonine		— 230
Tartramide	j.	± 133,9
Acide tartrique	j.	± 9,6
Tartrate d'ammonium neutre	j.	+ 29
Acide taurocholique	j.	+ 25,3
SUBSTANCES ALBUMINOÏDES.		
Albumine de l'œuf	D	— 35,5
— — en. solut potass. conc.	D	— 47
— du sérum	D	— 56
— — en solut. potasse conc.	D	— 86
— — en solut. *d.* HCl étendu	D	— 71

(1). *ts.* indique la teinte sensible ou fleur de pêcher qui correspond à l'extinction du jaune moyen *j*; *r.* le rouge moyen ; les majuscules indiquent les raies de Fraunhofer ou les raies métalliques correspondantes.

Corps actifs.	x	[α]
Albumine coagulée en solut. potass. conc. ...	D	— 58°,5
— — en solut. *d.* HCl conc....	D	— 78,7
Caséine en solut. *d.* MgSO étendu.........	D	— 80
— — *d.* NaOH étendu.........	D	— 76
— — *d.* KOH —	D	— 91
— — *d.* HCl —	D	— 87
Alcaloïdes.		
Brucine..................................		— 61,27
Cinchonidine en solut. *d.* alcool		— 144,61
Cinchonine en solut. *d.* alcool. + HCl.......		— 190,4
Codéine en solut. *d.* alcool		— 118,2
Igasurine		— 62,9
Morphine en solut. *d.* alcool. + HCl	r.	— 88,04
Narcéine en solut. *d.* alcool.................		— 6,7
Narcotine en solut. *d.* alcool...............		— 130,
Nicotine	r.	— 93,5
Quinidine		+ 250,75
Quinine en solut. *d.* alcool..................	r.	— 126,7
Sulfate de quinine *d.* eau, légèrement acidulée	r.	— 147,74
Strychnine................................	r.	— 132,07
Dérivés amyliques (Le Bel).		
Alcool amylique...........................	D	— 4,38
Chlorure —	D	+ 2,12
Bromure —	D	+ 8,24
Iodure —	D	+ 16,40
Acide valérique ?..........................	D	+ 4,2

(143) *Pouvoirs rotatoires des sucres.*

	x	[α]		x	[α]
Glucose.......	ts.	+ 56°	Lactose........	ts.	+ 59°,
Lévulose à 14°.	ts.	— 106 à 14	Mélézitose	ts.	+ 94
— à 90°.	ts.	— 53 à 90	Mélitose	ts.	+ 102
Galactose	ts.	+ 83	Mycose	ts.	+ 192,5
Eucalyne	ts.	+ 55	Isodulcite......	ts.	+ 7,6
Sorbine........	ts.	— 46,9	Quercite.......	ts.	+ 33,5
Saccharose.....	ts.	+ 73,8	Pinite	ts.	+ 58,6
Parasaccharose.	ts.	+ 108	Mannite (Bouch.)	D	— 0,15

Section XIII. — Solubilité des gaz (Voir aussi tables **171** à **177**).

(144) *Coefficients d'absorption de quelques gaz* (Bunsen et Carius), *calculés pour* 0°, 4°, 10°, 15° *et* 20° *C.*

Gaz.			0°	4°	10°	15°	20°
Azote..........	dans	l'eau.................	0,02035	0,01838	0,01607	0,01478	0.01403
—	—	l'alcool..............	0,12634	0,12476	0,12276	0,12142	0,12038
Hydrogène	—	l'eau..................	0,01930	0,01930	0,01930	0,01930	0,01930
—	—	l'alcool..............	0,06925	0,06867	0,06786	0,00725	0,06668
Oxygène	—	l'eau.................	0,04114	0,03717	0,03250	0,02989	0,02838
—	—	l'alcool..............	0,28397	0,28397	0,28397	0,28397	0,28397
Acide carbonique	—	l'eau.................	1,7987	1,5126	1,1847	1,0020	0,9014
—	—	l'alcool..............	4,3295	3,9736	3,5140	3,1993	2.9465
Oxyde de carbone	—	l'eau.................	0,03287	0,02987	0,02635	0,02432	0,02312
—	—	l'alcool..............	0,20443	0,20443	0,20443	0,20443	0,20443
Protoxyde d'azote	—	l'eau.................	1,3052	1,1346	0,9196	0,7778	0,6700
—	—	l'alcool..............	4,1780	3,9085	3,5408	3,2678	3,0253
Bioxyde d'azote	—	—	0,31606	0,30290	0,28609	0,27478	0,26592
Gaz des marais	—	l'eau.................	0,05449	0,04993	0,04372	0,03909	0,03499
—	—	l'alcool..............	0,52259	0,51135	0,49535	0,48280	0,47096
Gaz oléfiant	—	l'eau.................	0,2568	0,2227	0,1837	0,1615	0,1488
—	—	l'alcool..............	3,5950	3,3750	3,0859	2,8825	2,7131
Butane	—	l'eau.................	0,03147	0,02770	0,02355	0,02147	0,02065
Éthane	—	—	0,0874	0,0748	0,0599	0,0508	0,0447
Hydrogène sulfuré	—	—	4,3706	4,0442	3,5858	3,2326	2,9053
—	—	l'alcool..............	17,891	15,373	11,992	9,539	7.415
Acide sulfureux	—	l'eau.................	79,789	69,828	56,647	47,276	39,374
—	—	l'alcool..............	328,62	265,81	190,31	144,55	114,48
Ammoniaque	—	l'eau.................	1049,6	941,9	812,8	727,2	654,0
Air atmosphérique	—	l'eau (voy. table **171**)...	0,02471	0,02237	0,01953	0,01795	0,01704

CHAPITRE II.

Documents relatifs à la chimie pure.

Section I. — Corps simples.

(145) *Poids atomiques et chaleurs spécifiques.*

Corps simples.	Symbole.	Équivalent	Poids atom.	Chaleur spécifique.
Aluminium....	Al	13,75	27,5	0,2143
Antimoine.....	Sb	122	122	0,0523
Argent........	Ag	107,93	107,93	0,0570
Arsenic	As	75	75	0,0814
Azote.........	Az	14,044	14,044	
Baryum.......	Ba	68,6	137,2	
Bismuth.......	Bi	210	210	0,0305
Bore..........	Bo	11	11	0,5 à 600°
Brome........	Br	79,952	79,952	0,0843
Cadmium	Cd	56	112	0,0567
Calcium.......	Ca	20	40	
Carbone.......	C	6	12	0,46 à 600°
Cérium	Ce	46	92	
Césium	Cs	132,6	132,6	
Chlore........	Cl	35,457	35,457	
Chrome.......	Cr	26,2	52,4	
Cobalt	Co	29,5	59	0,1067
Cuivre........	Cu	31,75	63,5	0,0952
Didyme.......	Di	48	96	
Étain........	Sn	59	118	0,0548

Corps simples.	Valeurs.	Équivalent	Poids atom.	Chaleur spécifique.
Fer...........	Fe	28	56	0,1138
Fluor.........	Fl	19	19	
Gallium.......	Ga	«	68 (?)	
Glucinium.....	Gl	7	14	
Hydrogène	H	1	1	
Indium........	In	56,7	113,4	0,0570
Iode	I	126,85	126,85	0,0541
Iridium	Ir	98,6	197,2	0,0326
Lanthane......	La	46	92	
Lithium.......	Li	7	7	0,9408
Magnésium....	Mg	12	24	0,2499
Manganèse . ..	Mn	27,6	55,2	0,1217
Mercure.......	Hg	100	200	0,0319
Molybdène.....	Mo	48	96	0,0722
Nickel	Ni	29,5	59	0,1092
Or...........	Au	197	197	0,0321
Osmium.......	Os	100	200	0,0311
Oxygène	O	8	16	
Palladium.....	Pd	53	106	0,0593
Phosphore.....	P	31	31	0,202
Platine........	Pt	99	198	0,0324
Plomb	Pb	103,46	206,92	
Potassium.....	K	39,137	39,137	0,1655
Rhodium......	Rh	52	104	0,0580
Rubidium	Rb	85,4	85,4	
Ruthénium....	Ru	52	104	
Sélénium......	Se	39,5	79	0,0762
Silicium	Si	14	28	0,202 à 1000°
Sodium	Na	23,043	23,043	0,2934
Soufre	S	16,037	32,075	0,1776
Strontium.....	Sr	43,75	87,5	
Tantale	Ta	68,8	137,6	
Tellure........	Te	64	128	0,0474
Thallium......	Tl	204	204	0,0336
Titane	Ti	25	50	
Tungstène ...	W	92	184	0,0334
Uranium	U	120	120	
Vanadium.....	V		51,3	
Zinc..........	Zn	32,5	65	0,0996
Zirconium.....	Zr	44,8	89,6	

Section II. — Analyse par la voie humide.

(146) *Table des Réactions des principaux sels solubles.*

Abréviations :

ac.	acide.	q.	quantité.
add.	addition ou additionné.	qq.	quelques.
alc.	alcalin.	R.	réactif.
chal.	chaleur.	rap.	rapide. rapidement.
col.	coloration.		
compl.	complète. complétement.	suf.	suffisant. suffisamment.
conc.	concentré.	sol.	soluble, soluble dans.
crist.	cristallisé.	solut.	solution.
d.	dans	vap.	vapeurs.
décol.	décoloration.	vol.	volumineux.
dép.	dépôt.		
ét.	étendu.	HCl	acide chlorhydrique.
exc.	excès.	AzO^3H	acide nitrique.
form.	formation.	SO^4H^2	acide sulfurique.
gél.	gélatineux.	KHO	potasse.
incompl.	incomplète. incomplétement.	Am.	ammoniaque.
		AmHS	sulfhydrate d'ammonium
insol.	insoluble, insoluble dans.	ferrocya.	ferrocyanure de potassium.
lent.	lentement.		
liq.	liqueur.	ferricya.	ferricyanure de potassium.
neut.	neutre.		
pr.	précipité.	sulfocya.	sulfocyanate de potassium.
pulv.	pulvérulent.		

I. — SELS MINÉRAUX.

ALUMINIUM.

Ac. sulfhydrique, hydrofluosilicique, perchlorique. — Rien.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. blanc vol. d'hydrate, sol. KHO.

Potasse. — Pr. blanc vol. d'hydrate, sol. exc. R., se séparant compl. si l'on ajoute exc. d'un sel ammoniacal, mais non par chal.

Ammoniaque. — Pr. d'hydrate, pas compl. insol. exc. R.

Hydrate de baryum. — Pr. d'hydrate sol. exc. R., se séparant si l'on ajoute un sel ammoniacal.

Carbonate de potassium, de sodium ou d'ammonium. — Pr. d'hydrate presque insol. exc. R.

Carbonate de baryum. — Précipite compl. à froid.

Phosphate de sodium. — Pr. de phosphate, sol. ac. ou KHO.

Acide oxalique et oxalates. — Rien.

Sulfate de potassium ou *d'ammonium.* — Si sol. conc., dép. crist. d'alun.

Ferrocya. — Avec temps. Pr. vol.

Ferricya. — Rien.

AMMONIUM.

Voy. *Azote.*

ANTIMOINE.

I. — Sels antimonieux.

Eau. — Rend laiteuses les solut. des sels antimonieux, mais HCl fait disparaître le trouble.

Ac. sulfhydrique. — Pr. rouge-orangé ou coloration, si liq. très-ét.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. rouge-orangé, sol. exc. R., surtout si R. impur [contenant S].

Potasse. — Pr. blanc vol. d'hydrate sol. grand exc. R. Bouilli, le pr. devient cristallin (oxyde).

Ammoniaque. — Pr. blanc vol. presque insol. exc. R.

Carbonate de potassium. — Pr. blanc vol. d'hydrate, sol. à chaud grand exc. R.

Carbonate d'ammonium. — Comme ammoniaque.

Phosphate de sodium. — Pr. blanc vol.

Ac. oxalique. — Pr. blanc vol.; avec temps précipitation compl.

Ferrocya.—Pr. blanc, insol. HCl.

Ferricya. — Trouble sol. HCl. (C'est l'action de l'eau du réactif.)

Noix de galle. — Pr. blanc-jaunâtre.

Zinc métallique. — Pr. noir d'antimoine; d. capsule de platine, tache noire.

Permanganate de potassium. — Est décoloré.

Nitrate d'argent. — La sol. potassique de l'oxyde d'antimoine précipite avec temps ou par chal. de l'argent métallique du nitrate d'argent ammoniacal.

Chlorure d'or. — Est réduit par chal.

II. — Sels antimoniques.

a. Solution chlorhydrique d'acide antimonique.

Les *alcalis* et *leurs carbonates* précipitent en blanc; les pr. se dissolvent à chaud exc. R.

Permanganate de potassium. — N'est pas décoloré.

Nitrate d'argent. — Voy. plus loin aux antimoniates.

La plupart des autres réactions sont semblables à celles des dérivés antimonieux.

b. Antimoniates.

Ac. chlorhydrique. — Pr. blanc d'hydrate, sol. exc. R.

Ac. nitrique et *sulfurique.* — Pr. blanc d'hydrate, insol. à froid, sol. à chaud.

Gaz carbonique. — Trouble.

Ac. sulfhydrique. —Pr. rouge-orangé, si la liq. ne contient pas de potasse libre.

Ac. oxalique. — Avec temps léger pr.

Nitrate d'argent. — Pr. gris d'antimoniate et d'oxyde d'argent, sol. compl. Am.; liq. ne dépose pas d'argent métallique ni avec temps, ni par chal.

ARGENT.

Ac. chlorhydrique et *chlorures.* — Pr. blanc, caillebotté de chlorure, sol. Am., insol. ac. A la lumière devient d'abord violet, puis noir.

Acide sulfhydrique.— Pr. noir, s. AzO^3H bouillant.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. noir insol. exc. R.

Potasse. — Pr. brun d'oxyde; par ébullition devient noir. Insol. exc. R.; sol. Am.

Ammoniaque. — En très-petite quantité, pr. brun, sol. exc. R.

Carbonate de potassium ou *de*

sodium. — Pr. blanc ou blanc-jaunâtre de carbonate anhydre; insol. exc. R., sol. Am.

Carbonate d'ammonium. — Pr blanc ou blanc-jaunâtre, sol. R.

Carbonate de baryum. — Pas d'action.

Phosphate de sodium. — Pr. jaune, insol. exc. R., sol. Am. ou AzO^3H.

Pyrophosphate de sodium. — Pr. blanc.

Iodure de potassium. — Pr. jaunâtre, peu sol. Am.; insol. AzO^3H.

Ferrocya. — Pr. blanc.

Ferricya. — Pr. brun-rouge.

Chromate de potassium. — Pr. brun-rouge, sol. Am. et AzO^3H.

Zinc métallique. — Dép. noir ou grisâtre d'argent métallique.

ARSENIC.

I. — Arsénites.

Ac. chlorhydrique. — Pr. d'acide arsénieux, sol. exc. R.

Ac. sulfurique, azotique, acétique. — Précipitent au bout d'un temps très-long.

Acide sulfhydrique. — Si liq. neut., presque rien; si liq. ac., pr. jaune-serin de sulfure, sol. d. alcalis, leurs sulfures et carbonates, sol. Am., insol. HCl.

Sulfhydrate d'ammonium. — Rien.

Azotate d'argent. — Pr. jaune, sol. Am., nitrate d'ammonium, AzO^3H et ac. acétique. Liq. ammoniacale add. de KHO donne à chaud miroir d'argent

Azotate mercurique. — Pr. blanc devenant gris par temps ou ébullition (mercure métallique).

Sulfate de cuivre. — Pr. vert-pomme, sol. en bleu Am. ou KHO; solut. potassique dépose par temps ou chal. de l'oxyde cuivreux rouge.

Permanganate de potassium. — Est bruni par les liq. neut. et décoloré par les liq. acidulées.

Chlorure d'or. — Est réduit à chaud par les liq. acidulées.

II — Arséniates.

Ac. chlorhydrique, sulfurique, azotique. — Rien.

Ac. sulfhydrique. — Si liq. neut. rien; si liq. acidulées form. lente d'un pr. jaune. Chal. favorise form. du pr. Insol. HCl, sol. d. alcalis, leurs carbonates et sulfures.

Sulfhydrate d'ammonium. — Rien.

Azotate d'argent. — Pr. rouge-brique sol. AzO^3H ou Am. Solut. ammoniacale add. de KHO n'est pas réduite par chal.

Sulfate de cuivre. — Pr. bleu-verdâtre.

Nitrate de bismuth. — Pr. blanc, très-peu sol. AzO^3H ét.

Sulfate de magnésium additionné de chlorure ammonique et d'ammoniaque. — Pr. crist. semblable au phosphate ammoniaco-magnésien.

Molybdate d'ammonium, additionné d'un exc. d'acide azotique. — Par chal., pr. jaune cristallin d'arséniomolybdate ammonique.

Acétate d'urane. — Pr. jaune, sol. ac. acétique.

Permanganate de potassium. — N'est pas réduit.

Chlorure d'or. — Pas de réduction.

AZOTE.

I. — Sels ammoniacaux.

Ac. sulfhydrique, sulfhydrate d'ammonium, carbonates alcalins. — Rien.

Potasse. — A chaud, dégagement d'ammoniaque, reconnaissable à l'odeur, et aux fumées blan-

ches qu'il donne à l'approche d'une baguette humectée de HCl.

Ac. tartrique. — Si liq. conc., pr. crist. de bitartrate, sol. d. une grande q. d'eau, sol. KHO; si liq. ét., rien.

Ac. hydrofluosilicique et *perchlorique.* — Si liq. pas trop conc., rien.

Chlorure platinique. — Pr. jaune pâle, peu sol. d. eau, insol. d. alcool éthéré.

Sulfate d'aluminium. — Dép. lent d'alun; si liq. ét., rien.

Hypobromite de sodium. — Dégagement d'azote à froid.

II. — Azotites.

Ac. sulfurique étendu. — Si liq. conc., dégagement d'oxyde azotique; si liq. ét., rien.

Ac. sulfhydrique.—Si liq. très-légèrement acidulée par HCl, dép. de soufre et form. d'am.

Chlorure de baryum ou *de calcium.* — Rien.

Azotate d'argent. — Pr. blanc, sol. d. une grande q. d'eau, surtout à chaud.

Permanganate de potassium. — Si liq. neut., rien; si liq. ac., décol.

Iodure de potassium amidonné.— Si liq. légèrement ac., coloration bleue intense.

Sulfate ferreux. — Comme pour les azotates.

III. — Azotates.

Ac. sulfurique et *chlorhydrique, chlorure de baryum* et *de calcium, acétate de plomb.* — Rien.

Acide sulfhydrique. — Si liq. très-conc. et add. de SO^4H^2, dépôt de soufre; si liq. plus ét., rien.

Permanganate de potassium, iodure de potassium amidonné. — Rien.

Sulfate ferreux. — Sel solide broyé avec SO^4H^2 conc. et add. d'une goutte de la sol. d'un azotate, produit col. rose ou pourpre.

Tournure de cuivre et acide sulfurique.— Dégagement d'oxyde azotique.

Sulfate d'indigo. — Si liq. acidulée par SO^4H^2, décol. par chal.

BARYUM.

Ac. sulfhydrique et *sulfhydrate d'ammonium.* — Rien.

Potasse. — Si liq. conc., pr. crist. d'hydrate; si liq. ét., rien.

Ammoniaque. — Rien.

Carbonate de potassium ou d'ammonium. — Pr. blanc de carbonate insol. exc. R.

Oxalate d'ammonium. — Pr. blanc pulv., sol. HCl, ac. acétique et oxalique. Si liq. très-ét., rien.

Ac. sulfurique et *sulfates* (surtout sulfate calcique). — Pr. blanc lourd, insol. HCl, lentement déc. par carbonates alcalins à chaud.

Ac. hydrofluosilicique. — Pr. blanc crist., presque insol. HCl. Si liq. très-ét., pr. ne se produit que par temps ou chal.

Chromate et *bichromate de potassium.* — Pr. jaune, presque insol. d. eau, sol. HCl.

Succinate d'ammonium. — Pr. instantané, si liq. conc.; lent, si liq. ét.

Ferrocya. — Si liq. conc., avec temps, pr. crist.

Ferricya. — Rien.

BISMUTH.

Sels bismuthiques.

Eau. — Dédouble les sels en sels acides qui se dissolvent et en sels basiques insol.

Ac. sulfhydrique. — Pr. noir, insol. AmHS, sol. AzO^3H bouillant.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. noir, insol. ex. R.

Potasse et ammoniaque. — Pr. blanc d'hydrate, insol. exc. R.

Carbonate de potassium ou *d'ammonium.* — Pr. blanc de carbonate insol. exc. R.

Carbonate de baryum. — Précipité compl. à froid.

Ferrocya.—Pr.blanc, insol. HCl.

Ferricya.—Pr.jaune, insol. HCl.

Iodure de potassium. — Pr. brun, sol. exc. R.

Bichromate de potassium. — Pr. jaune, sol. AzO^3H, insol. KHO.

Zinc métallique. — Dép. noir de bismuth métallique.

BORE.

Borates.

Chlorure de baryum. — Pr. blanc, sol. ac. ou d. chlorure d'ammonium.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, insol. Am.

Azotate d'argent. — Pr. blanc ou blanc-jaunâtre, sol. AzO^3H ou Am. Si liq. très-ét., pr. grisd'oxyde d'argent.

Papier de curcuma. — Trempé d. sol. légèrement acidulée par HCl ét., brunit par dessiccation.

Alcool. — Les borates mêlés de SO^4H^2 conc. ou l'ac. borique libre colorent en vert la flamme de l'alcool.

BROME.

I. — Bromures.

Chlorure de baryum. — Rien.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, sol. d. une grande quantité d'eau.

Azotate d'argent. — Pr. blanc jaunâtre, insol. AzO^3H, moins sol. Am. que le chlorure d'argent; devient gris à la lumière.

Azotate palladeux.—Pr. brun-rouge; si liq. très-ét., pr. ne se forme qu'avec temps. Le chlorure palladeux ne précipite pas.

Eau de chlore. — Coloration rouge-jaunâtre que l'éther ou le sulfure de carbone enlèvent au liquide.

Peroxyde de manganèse et *ac. sulfurique.* — Par chal., vap. rouge foncé de brome.

II. — Bromates.

Acétate de plomb. — Pr. blanc; si liq. très-ét., rien.

Azotate d'argent. — Pr. blanc, peu sol. AzO^3H, sol. Am.

Azotate mercureux. — Pr. blanc-jaunâtre, presque insol. AzO^3H froid.

Ac. sulfurique conc. — Dégage à chaud vap. de brome et oxygène.

CADMIUM.

Ac. sulfhydrique. — Pr. jaune vif, insol. AmHS, sol. AzO^3H bouillant.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. jaune vif, insol. R.

Potasse. — Pr. blanc d'hydrate, insol. exc. R.

Ammoniaque.— Pr. blanc d'hydrate, très-sol. exc. R.

Carbonate de potassium. — Pr. blanc de carbonate, insol. exc. R.

Carbonate d'ammonium. — Pr. blanc, insol. exc. R.

Carbonate de baryum. — Précipite compl. à froid.

Ferrocya. — Pr. blanc, légèrement jaunâtre, sol. HCl.

Ferricya.— Pr. jaune, sol. HCl.

Sulfocya. — Rien, même après add. d'ac. sulfureux.

Zinc métallique. — Dép. écailleux assez brillant de cadmium.

CALCIUM.

Ac. sulfhydrique et sulfhydrate d'ammonium. — Rien.
Potasse.— Pr. blanc d'hydrate, sol. d. beaucoup d'eau.
Ammoniaque. — Rien.
Carbonate de potassium ou *d'ammonium.* — Pr. blanc de carbonate, insol. exc. R.
Oxalate d'ammonium. — Pr. blanc, pulv., même si liq. très-ét., sol. HCl, insol. ac. acétique et oxalique.
Ac. sulfurique et *sulfates.* — Pr. blanc crist., très-sol. HCl ; si liq. ét., rien.
Ac. hydrofluosilicique.— Rien.
Chromate et *bichromate de potassium.* — Rien.
Succinate d'ammonium. — Si liq. conc., pr. crist.; si liq. ét., rien.
Ferrocya.— Rien, à moins que liq. ne soit très-conc.
Ferricya. — Rien.

CARBONE.

(Voyez plus loin aux *Sels organiques.*)

CHLORE.

I. — Chlorures.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, sol. d. beaucoup d'eau.
Azotate d'argent. — Pr. blanc, insol. AzO^3H, très-sol. Am; à la lumière, devenant violet, puis noir.
Azotate palladeux. — Rien.
Peroxyde de manganèse et *ac. sulfurique.*— Par chal., degagement de chlore.

II. — Hypochlorites.

Chlorure de baryum. — Rien.
Azotate de plomb.— Pr. blanc, devenant avec temps rouge-orangé et enfin brun (peroxyde de plomb).
Azotate d'argent. — Pr. blanc d'hypochlorite, se dédoublant très-rap. en chlorure et chlorate.
Sulfate manganeux.—Pr. brun de peroxyde de manganèse hydraté.
Permanganate de potassium. — N'est pas altéré.
Ac. chlorhydrique, sulfurique. — Dégagement de chlore à froid.
Indigo. — Est décoloré lent. par les sol. alc., rap. après add. d'ac. Si l'on ajoute de l'ac. arsénieux à l'indigo, la décol. n'a lieu qu'après l'oxydation compl. de cet acide.

III. — Chlorites.

Chlorure de baryum. — Rien.
Azotate d'argent. — Pr. blanc de chlorite, sol. d. beaucoup d'eau.
Permanganate de potassium. — Est décomposé aussitôt avec form. d'un dép. brun.
Indigo. — Est décoloré instantanément, même en présence de l'ac. arsénieux.

IV. — Chlorates.

Chlorure de baryum ou *azotate d'argent.* — Rien.
Ac. chlorhydrique. — Si liq. ét., rien ; si liq. conc. ou chaude, dégagement d'un gaz jaune (chlore et composes oxygénés).
Ac. sulfurique. — Qqs. parcelles d'un chlorate, introduit d. SO^4H^2 conc., dégagent du peroxyde de chlore jaune décomposable par la chal. avec explosion.
Indigo. — N'est pas décoloré; mais si l'on ajoute un peu SO^4H^2 ét. et peu à peu du sulfite de sodium, la décol. a lieu aussitôt.

V. — Perchlorates.

Chlorure de baryum ou *azotate d'argent.* — Rien.

Ac. chlorhydrique. — Rien.
Ac. sulfurique. — L'ac. conc. décompose difficilement, même à chaud.
Indigo. — N'est pas décoloré, même après add. de sulfite sodique.
Sels de potassium. — Si liq. conc. dép. crist. de perchlorate potassique.

CHROME.

I. — Sels chromiques.
(Verts ou violets.)

Ac. sulfhydrique. — Rien.
Sufhydrate d'ammonium.—Pr. vert-gris ou bleu-gris d'hydrate.
Potasse. — Pr. vert-bleu d'hydrate, sol. exc. R. en vert-émeraude. Cette solut. précipite en vert par l'ébullition ou par add. d'un sel ammoniacal.
Ammoniaque. — Pr. vert-gris ou bleu-gris d'hydrate presque insol. exc. R.
Carbonate de potassium ou *d'ammonium.* — Dégagement de CO^2 et pr. vert clair d'hydrate, sol. grand exc. R.; la solut. vert-bleuâtre ne précipite pas par ébullition.
Carbonate de baryum.—Précipitation compl., mais lente à froid.
Phosphate de sodium. — Pr. vert ou bleu-violet.
Ac. oxalique. — Rien.
Ferrocya. — Rien.
Peroxyde de plomb. — Chauffé avec sol. alc. d'hydrate de chrome, donne liq. jaune contenant du chromate de plomb; ac. acétique y produit pr. jaune.

II. — Chromates.

Ac. sulfhydrique. —Si liq. ac., pr. de soufre et réduction à l'état de sel chromique.
Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. vert-gris-bleuâtre, vert à chaud, d'hydrate chromique.
Ac. chlorhydrique. — A chaud dégagement de chlore; la liq. avant de devenir verte, passe par rouge, orangé et brun.
Ac. sulfureux.—Colore en vert.
Alcool. — Si liq. ac., par chal. odeur d'aldéhyde et col. verte.
Chlorure de baryum. — Pr. blanc-jaunâtre, sol. HCl,$HAzO^3$.
Acétate de plomb. — Pr. jaune, sol. KHO, insol. ac. acétique.
Azotate d'argent. — Pr. rouge-pourpre; si liq. tr.-ét., rien.
Azotate mercureux. — Pr. rouge-brique.
Eau oxygénée. — Col. bleu foncé, très-fugace, puis dégagement d'oxygène et pr. vert sale ou brun d'hydrate de chrome. Éther, agité avec liq., dissout la matière bleue et la rend beaucoup plus stable.

COBALT.

Ac. sulfhydrique. — Rien; si l'ac. est très-faible, louche noirâtre.
Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. noir, insol. exc. R. très-difficilement sol. HCl.
Potasse. — Pr. bleu, devenant vert sale à l'air; avec temps ou par chal. passe au rouge pâle. Insol. exc. R.
Ammoniaque. — Même pr. bleu que la potase; sol. en un liq. brun-rougeâtre grand exc. R. Si liq. contient sels ammoniacaux, pas de pr.
Carbonate de potassium. —Pr. couleur fleur de pêcher, devenant violet par chal.
Carbonate d'ammonium.—Pr. couleur fleur de pêcher, sol. exc. R.
Carbonate de baryum. — Ne précipite pas, excepté le sulfate.
Ferrocya.— Pr. vert, insol. HCl.

Ferricya. — Pr. rouge-brun, insol. HCl.

Azotite de potassium. — Si liq. fortement acidulée d'ac. acétique, pr. jaune crist.

CUIVRE.

I. — Sels cuivreux.

Ac. sulfhydrique. — Pr. noir, presque insol. AmHS.

Sulfhydrate d'ammonium. — De même.

Potasse.—En petite q., pr. blanc de sel cuivreux qui n'était soluble que d. exc. d'ac.; si l'on ajoute une plus grande q. de potasse, pr. jaune-brunâtre d'hydrate insol. exc. R.

Ammoniaque. — A l'abri de l'air, liq. incolore, bleuissant à l'air.

Carbonate de potassium. — Pr. jaune d'hydrate cuivreux.

Iodure de potassium. — Pr. blanc d'iodure cuivreux.

II. — Sels cuivriques.

Ac. sulfhydrique. — Pr. noir. un peu sol. AmHS; sol. cyanure potassique, insol. sulfure sodique.

Sulfhydrate d'ammonium. — De même.

Potasse. — Pr. bleu, vol. d'hydrate, presque insol. exc. R.; devient noir par chal. (oxyde).

Ammoniaque. — Pr. verdâtre de sel basique, très-sol. en bleu céleste, exc. R.

Carbonate de potassium. — Dégagement de CO^2 et pr. bleu-vert de carbonate basique, sol. AzH^3.

Carbonate d'ammonium. — Pr. verdâtre, sol. en bleu céleste exc. R.

Carbonate de baryum. — Précipite presque compl. à froid.

Ferricya. — Pr. jaune-verdâtre, insol. HCl.

Sulfocya. — Si liq. conc., pr. noir; si liq. ét., rien; l'add. d'ac. sulfureux fait apparaître un pr. blanc de sulfocyanate cuivreux.

Ferrocya. — Pr. rouge-brun, insol. HCl; si liq. très-ét. col. rouge.

Iodure de potassium. — Pr. blanc d'iodure cuivreux et liq. brune (iode libre).

Zinc métallique. — Dép. brun foncé de cuivre métallique.

Lame de fer. — Dép. rouge, métallique de cuivre.

ÉTAIN.

I. — Sels stanneux.

Ac. sulfhydrique. — Pr. brun foncé, insol. AmHS pur; sol. d. le R contenant un exc. de soufre. Les ac. pr. de la solut. du sulfure stannique jaune.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. brun-foncé, sol. exc. R. impur.

Potasse. — Pr. blanc d'hydrate, sol. exc. R.; si liq. conc. et chaude, potasse en précipite de l'oxyde stanneux noir.

Ammoniaque. — Pr. blanc d'hydrate, insol. exc. R. par ébull. se transforme en oxyde stanneux brun-olive.

Carbonate de potassium ou d'ammonium. — Dégagement de CO^2 et pr. blanc d'hydrate insol. exc. R.

Carbonate de baryum. — Pr. compl. même à froid.

Ac. oxalique. — Pr. blanc d'oxalate.

Ferrocya. — Pr. gél. blanc., insol. HCl.

Ferricya.— Pr. blanc. sol. HCl.

Chlorure mercurique. — Pr. blanc de chlorure mercureux; si sel stanneux en excès, avec temps ou par chal. le pr. devient gris (mercure métallique).

Chlorure d'or. — Si liq., add. de qqs. gouttes d'ac. azotique, pr. brun de pourpre de Cassius.
Iodure de potassium. — Pr. blanc-jaunâtre.
Zinc métallique. — Dép. spongieux d'étain métallique.

II. — Sels stanniques.

Ac. sulfhydrique. — Pr. jaune le sulfure stannique sol. AmHS ou KHO, difficilement Am.
Sulfhydrate d'ammonium. — Même pr. jaune, sol. exc. R.
Potasse. — Pr. blanc d'hydrate, sol. ac. ou exc. R. (*stannate*) mais qui peut reparaître si l'on ajoute KHO très-conc., dans laquelle le stannate est peu soluble.
Ammoniaque. — Pr. blanc d'hydrate, peu sol. exc. R.
Carbonates alcalins. — Dégagement de CO^2 et pr. blanc d'hydrate, peu sol. exc. R.
Ferrocya. — Pr. blanc gél.
Ferricya. — Rien.
Chlorure mercurique, chlorure d'or ou *iodure de potassium.* — Rien.
Zinc métallique. — Si sol. ne contient pas exc. d'ac., dép. d'étain spongieux et d'hydrate stannique.

FER.

I. — Sels ferreux.

Ac. sulfhydrique. — Rien; si l'ac. est très-faible, col. noire.
Sulfhydrate d'ammoniaque. — Pr. noir de sulfure, insol. exc. R., très-sol. HCl. Si liq. très-ét., col. verte et pr. noir avec temps.
Potasse. — Pr. blanc d'hydrate, s'oxydant facilement et devenant vert, puis brun; insol. KHO, sol. incompl. Am.
Ammoniaque. — Même pr., sol. incompl. exc. R., plus sol. en présence de sels ammoniacaux.
Carbonates alcalins. — Pr. blanc de carbonate, verdissant à l'air, plus lentement que l'hydrate.
Carbonate de baryum. — A froid, rien; à chaud, pr. complète.
Ac. oxalique. — Pr. jaune d'oxalate se formant lentement.
Ferrocya. — Pr. blanc, insol. HCl, bleuissant avec temps à l'air, instantanément par add. AzO^3H.
Ferricya. — Pr, bleu foncé, insol. HCl (bleu de Turnbull).
Sulfocya. — Rien.
Succinate ammonique. — Rien.
Tannin. — Rien.
Chlorure d'or. — Dép. brun d'or métallique.
Permanganate de potassium. — Est décoloré instantanément.

II. — Sels ferriques.

Ac. sulfhydrique. — Pr. de soufre et réduction à l'état de sel ferreux.
Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. noir de sulfure ferreux mêlé de soufre libre.
Potasse ou *ammoniaque.* — Pr. rouge-brun, vol. d'hydrate, insol. exc. R.
Carbonate de potassium ou *d'ammonium.* — Dégagement de CO^2 et pr. rouge-brun d'hydrate.
Carbonate de baryum. — Pr. compl. à froid.
Ac. oxalique. — Col. rouge.
Ferrocya. — Pr. bleu foncé de bleu de Prusse, insol. HCl.
Ferricya. — Col. vert-brun.
Sulfocya. — Col. rouge-sang.
Succinate ou *benzoate d'ammonium.* — Pr. brun, très-sol. ac.
Tannin. — Pr. noir-bleuâtre (encre).

Chlorure d'or. — Rien.
Permanganate de potassium. — Rien.

FLUOR.

Fluorures.

Ac. sulfurique. — L'ac. conc. dégage par chal. un gaz fumant à l'air et corrodant le verre.
Chlorure de baryum. — Pr. blanc vol. de fluorure, sol. d. grande q. HCl. Am. ne le précipite que très-lentement de la sol.
Chlorure de calcium. — Pr. gél. transparent, difficile à apercevoir. Am. ou chal. détermine la séparation du pr.
Azotate d'argent. — Rien.

IODE.

I. — Iodures.

Ac. sulfurique. — Form. d'iode libre.
Ac. azotique. — Si ac. contient vap. nitreuses ou si l'on chauffe, form. d'iode libre, qui suivant la concentration de la liq. se sépare ou reste en dissolution en colorant en brun ou en jaune. Si liq. est agitée avec un peu de chloroforme ou de sulfure de carbone, ceux-ci se colorent en rouge-violet, tandis que liq. devient incolore. Sol. d'amidon produit dans la liq. une col. bleu intense (réaction extrêmement sensible).
Eau de chlore. — Form. d'iode libre, reconnaissable comme on vient de le dire. Éviter d'employer exc. R., qui donnerait du chlorure d'iode.
Chlorure de baryum. — Rien.
Acétate de plomb. — Pr. jaune, très-peu sol. à froid.
Azotate d'argent. — Pr. jaunâtre, insol. AzO^3H, très-peu sol. Am; noircit à la lumière.
Azotate palladeux. — Pr. brun-noir, à peine sol. HCl ou AzO^3H. Le chlorure palladeux produit le même pr.
Sulfate de cuivre. — Pr. blanc d'iodure cuivreux et col. de la liq. en brun (iode libre).
Perchlorure de fer. — Form. d'iode libre.

II. — Iodates.

Ac. sulfurique ou *azotique.* — Rien.
Ac. chlorhydrique. — Par chal. degagement de chlore.
Chlorure de baryum. — Pr. blanc, sol. AzO^3H.
Azotate d'argent. — Pr. blanc crist., sol. Am. très-peu sol. AzO^3H.
Ac. sulfhydrique. — D. liq. acidulée par SO^4H^2 form. de soufre et d'iode libre (reconnaissable par amidon). Un exc. R. décolore de nouveau la liq. qui contient alors de l'ac. iodhydrique.
Ac. sulfureux. — Agit de même, mais ne donne pas de soufre libre.

LITHIUM.

Ac. sulfhydrique, sulfhydrate d'ammonium, potasse, ammoniaque. — Rien.
Carbonates alcalins. — Si liq. conc., pr. cristallin, blanc, de carbonate, sol. d. grande q. d'eau.
Phosphate de sodium. — Pr. blanc de phosphate, à froid lent à se former, à chaud rapide. Si liq. très-ét. rien. Le pr. est sol. HCl et Am. ne le reprécipite pas.
Ac. tartrique. — Rien.
Ac. hydrofluosilicique. — Pr. blanc.
Ac. perchlorique. — Rien ou trouble si liq. conc.

Chlorure de platine. — Rien.
Sulfate d'aluminium. — Rien.

MAGNÉSIUM.

Ac. sulfhydrique et *sulfhydrate d'ammonium.* — Rien.

Potasse. — Pr. vol. blanc d'hydrate, insol. exc. R., sol. d. sel ammoniac.

Ammoniaque. —Pr. vol. blanc d'hydrate; la précipitation est incompl.; si liq. contient ac. libre ou sels ammoniacaux en q. suf., pas de pr.

Carbonate de potassium. — Pr. vol. de carbonate basique, sol. d. sel ammoniac. Si liq. ac. ou ét., rien à froid, mais pr. par chal.

Carbonate d'ammonium. — Rien; si liq. neut., par le temps dép crist. blanc de carbonate magnésien ou de carbonate ammoniaco-magnésien.

Carbonate de baryum. — Rien.

Oxalate d'ammonium. —Rien; si liq. neut. et très-conc., avec temps, pr. crist. blanc.

Phosphate de sodium. — Pr. blanc de phosphate; si liq. ét. rien, mais pr. par chal. Les sol. renfermant un sel magnésien, un sel ammoniacal et Am. libre donnent avec le phosphate sodique un pr. crist. de phosphate ammoniaco-magnésien très-peu sol. d. l'eau ammoniacale. Si liq. très-ét, pr. se forme avec temps ou par frottement.

Ferrocyanure de potassium. — Si liq. conc., pr. blanc.

Ac. sulfurique, ac. hydrofluosilicique, chromate de potassium. — Rien.

MANGANÈSE.

I. — Sels manganeux.

Ac. sulfhydrique. — Rien.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. de sulfure couleur de chair, devenant brun à l'air, insol. exc. R., très-sol. d. ac., même d. ac. acétique.

Potasse. —Pr. blanc d'hydrate, devenant rap. brun à l'air, insol. exc. R.; précipite incompl. en présence de sels ammoniacaux.

Ammoniaque. —Pr. blanc d'hydrate; précipitation incompl. ou nulle en présence d'un grand exc. de sels ammoniacaux.

Carbonates alcalins. — Pr. blanc de carbonate, devenant brun à l'air, moins rap. que l'hydrate; peu sol. d. sel ammoniac.

Carbonate de baryum. — A froid, rien (excepté d. sulfate); à chaud, précipitation.

Ac. oxalique. — Si liq. conc. avec temps, pr. blanc crist.

Ferrocya. — Pr. blanc-rose; sol. HCl.

Ferricya.—Pr. brun, insol. HCl.

Peroxyde de plomb. —Ac. azotique et peroxyde de plomb donnent à chaud col. rouge-pourpre (ac. permanganique). La liq. ne doit pas contenir de chlore.

II. — Sels manganiques.

Ac. sulfhydrique. — Pr. de soufre et réduction à l'état de sel manganeux.

Ac. chlorhydrique. — Dégage du chlore par chal.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. couleur de chair de sulfure manganeux.

Potasse ou *ammoniaque.* — Pr. vol. brun foncé d'hydrate; insol. exc. R

Carbonates alcalins. — Dégagement de CO^2 et pr. brun d'hydrate.

Carbonate de baryum. — Pr. compl. à froid.

Ferrocya. — Pr. gris-verdâtre.

Ferricya. — Pr. brun.

III. — Manganates.

Acides. — Colorent en rouge et transforment les sels en permanganates.

Ac. sulfhydrique ou *sulfhydrate d'ammonium.* — Pr. de sulfure manganeux, mêlé de soufre.

Potasse ou *carbonate de potassium.* — Rien.

Ac. chlorhydrique. — Colore en rouge; par chal., dégagement de chlore et la liq. passe au brun, puis au rose (chlorure manganeux).

Ac. sulfureux ou *sels ferreux.* — Si liq. ac., décol. instantanée.

IV. — Permanganates.

Ac. sulfhydrique ou *sulfhydrate d'ammonium.* — Pr. de sulfure manganeux, mêlé de soufre.

Potasse. — Fait passer la couleur rouge au vert; chal. favorise la réaction.

Ammoniaque. — Pr. en brun et décolore.

Ac. azotique ou *sulfurique.* — Rien; si liq. conc. et qu'on chauffe, dégagement d'oxygène.

Ac. chlorhydrique. — La couleur rouge persiste longtemps à froid; par chal., dégagement de chlore et col. de la liq. en rose clair.

Ac. sulfureux ou *sels ferreux.* — Si liq. ac., décol. instant.; si liq. neut., décol. et pr. brun.

MERCURE.

I. — Sels mercureux.

Ac. chlorhydrique ou *chlorures.* — Pr. blanc de chlorure, insol. ac. ét.; Am. le colore en noir.

Ac. sulfhydrique. — Pr. noir, insol. AmHS.

Sulfhydrate d'ammonium. — De même.

Potasse, ammoniaque ou *carbonate d'ammoniaque.* — Pr. noir ou gris-noirâtre, insol. exc. R.

Carbonate de potassium. — Pr. jaune sale, noircissant par chal.

Carbonate de baryum. — Précipitation compl. à froid.

Phosphate de sodium. — Pr. blanc, insol. exc. R., devenant gris par chal.

Ferrocya. — Pr. blanc gél.

Ferricya. — Pr. rouge-brun, devenant blanc.

Iodure de potassium. — Pr. jaune-vert d'iodure mercureux, que exc. R. dédouble en mercure métallique pulv. et en iodure mercurique qui se dissout.

Chlorure stanneux. — Pr. blanc, devenant bientôt gris (mercure métallique).

Cuivre. — Se recouvre d'une couche grise de mercure, devenant brillante par frottement.

II. — Sels mercuriques.

Eau. — Dédouble un grand nombre de sels mercuriques en sels acides solubles et en sels basiques jaunes ou insolubles.

Ac. chlorhydrique ou *chlorures.* — Rien.

Ac. sulfhydrique. — En petite q., pr. blanc (comb. de sulfure et du sel non décomposé); devenant noir par exc. R.; presque insol. AmHS; insol. AzO^3H, même bouillant; sol. d. eau régale.

Sulfhydrate d'ammonium. — De même.

Potasse. — En pet. q., pr. rouge-brun; en exc., pr. jaune d'oxyde.

Ammoniaque ou *carbonate am-*

monique. — Pr. blanc, sol. grand exc. R.

Carbonate de potassium. — Pr. rouge-brun.

Carbonate de baryum. — Précipitation compl. à froid.

Phosphate de sodium. — D. le bichlorure. rien, ou avec temps pr. rouge; d. le nitrate, pr. blanc de phosphate.

Ferrocya. — Si liq. pas trop ét., pr. blanc, devenant bleu, par suite de la form. de bleu de Prusse et de cyanure de mercure.

Chlorure stanneux. — Pr. blanc de calomel; gris par ex. R.

Iodure de potassium. — Pr. rouge, sol. exc. liq. et exc. R.

Cuivre. — Dép. gris de mercure.

MOLYBDÈNE.

Molybdates.

Ac. chlorhydrique ou *nitrique.* — Pr. blanc, sol. exc. R. et d. beaucoup d'eau.

Ac. sulfhydrique. — Si liq. ac., d'abord col. bleue, puis brune, et enfin pr. brun, sol. AmHS; chal. favorise la précipitation.

Sulfhydrate d'ammonium. — Si liq. ammoniacale, R. en petite q. donne par chal. pr. brun, et liq. se col. en rouge foncé; cette liq. possède un grand pouvoir colorant. Exc. R. détruit col. et dissout pr.

Chlorure de calcium. — Pr. blanc, sol. ac.

Nitrate d'argent. — Pr. blanc, sol. AzO^3H et Am.

Phosphates. — Liq. additionné exc. AzO^3H, puis d'une très-petite q. de phosphate, donné avec temps ou par chal., pr. jaune crist., sol. Am.

Ferrocya. — Pr. brun sol. AzH^3.

Chlorure stanneux. — Pr. vert-bleuâtre, sol. en bleu ac.

Sulfate ferreux. — Si liq. ac., col. bleue; exc. R. fournit pr. brun et liq. brune.

Zinc ou *étain.* — En présence de HCl col. bleue, puis verte et à la fin brune.

NICKEL.

Ac. sulfhydrique. — Rien, ou si ac. très-faible, louche noirâtre.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. noir, insol. exc. R., très-difficilement sol. HCl.

Potasse. — Pr. vert clair d'hydrate, insol. exc. R. et inaltérable par chal.

Ammoniaque. — En petite q., trouble verdâtre, sol. en bleu exc. R.; potasse précipite l'hydrate de cette solut.

Carbonate de potassium. — Pr. vert-pomme de carbonate basique.

Carbonate d'ammonium. — Pr. vert-pomme, sol. exc. R. en bleu-verdâtre.

Carbonate de baryum. — Ne précipite pas, excepté le sulfate.

Ferrocya. — Pr. blanc-verdâtre, insol. HCl.

Ferricya. — Pr. jaune-vert, insol. HCl.

Azotite de potassium. — Ne précipite pas.

OR.

Sels auriques.

Ac. sulfhydrique. — Pr. noir-brun, insol. HCl, AzO^3H, sol. eau régale et AmSH jaune.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. noir-brun, sol. exc. R.

Potasse. — En petite q., pr. jaune-rouge, très-sol. exc. R.

Ammoniaque. — Pr. jaune-rougeâtre d'or fulminant, insol. exc. R.

Carbonate de potassium. — A froid, rien ; à chaud, pr. brun d'hydrate.

Carbonate d'ammonium. — Dégagement de gaz carbonique et pr. d'or fulminant.

Carbonate de baryum. — Rien à froid ; pr. incompl. à chaud.

Ac. oxalique. — A froid, lent., à chaud, rap. dégagement de CO^2, col. verte et à la fin dép. d'or métallique.

Ferrocya. — Col. ou pr. vert-émeraude.

Ferricya. — Rien.

Sulfate ferreux. — Dép. brun d'or métallique.

Chlorure stanneux, avec qqs. gouttes AzO^3H. — Pr. rouge-pourpre ou rouge-brun de pourpre de Cassius.

Iodure de potassium. — Pr. jaune d'iodure aureux, et form. d'iode libre qui colore la liq.

Zinc métallique. — Dép. vol. d'or métallique.

PHOSPHORE.

I. — Hypophosphites.

Chlorure de baryum, chlorure de calcium, acétate de plomb. — Rien.

Azotate d'argent. — Pr. blanc d'hypophosphite, noircissant rap. (argent métallique).

Chlorure mercurique. — Si R. en exc., pr. blanc de chlorure mercureux ; si liq. en exc., dép. gris de mercure métallique.

Sulfate de cuivre. — L'ac. libre, chauffé vers 60° avec le R., donne pr. rouge d'hydrure de cuivre, sol. HCl avec dégagement d'hydrogène ; si l'on chauffe trop fort, dép. de cuivre métallique.

Ac. sulfurique. — A chaud, dégagement de gaz sulfureux et pr. de soufre.

Zinc et ac. sulfurique. — Dégagement d'hydrogène phosphoré.

II. — Phosphites.

Chlorure de baryum, chlorure de calcium. — Pr. blanc, sol. ac. acétique ; si liq. très-ét., rien.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, insol. ac. acétique.

Azotate d'argent ammoniacal. — A froid, lent., à chaud, rap. dép. d'argent métallique.

Chlorure mercurique.—A froid, lent., à chaud, rap. pr. blanc de chlorure mercureux.

Sulfate de cuivre. — Rien.

Zinc et ac. sulfurique. — Dégagement d'hydrogène phosphoré.

III. — Phosphates ordinaires.

L'*acide phosphorique libre* ne coagule pas l'albumine et ne précipite pas les sels de baryum ou d'argent.

Chlorure de baryum. — Pr. blanc de phosphate, sol. HCl et ac. acétique, presque insol. sel ammoniac.

Chlorure de calcium. — Pr. blanc, sol. HCl et ac. acétique, assez sol. sel ammoniac.

Sulfate de magnésium, add. de sel ammoniac et d'Am. — Pr. blanc crist. de phosphate ammoniaco-magnésien, sol ac., insol. Am. Si liq. très-ét., pr. se forme avec temps ou par frottement.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, vol. insol. ac. acétique, sol AzO^3H.

Nitrate d'argent. — Pr. jaune clair, sol. AzO^3H ou Am. Si liq. neut., elle prend une réaction ac.

Perchlorure de fer. — Pr. gél. blanc-jaunâtre, sol. HCl, insol. ac. acétique.

Molybdate d'ammonium, add. d'un exc. AzO^3H. — A froid avec temps, à chaud rap. pr. jaune crist. très-sol. Am.

Acétate d'urane. — Pr. jaune, insol. ac. acétique, sol. ac. minéraux.

Nitrate ac. de bismuth. — Pr. blanc dense, insol. AzO^3H ét.

Chlorure lutéocobaltique. — Rien.

IV. — Pyrophosphates.

L'*acide pyrophosphorique libre* ne coagule pas l'albumine et ne précipite pas les sels de baryum ou d'argent.

Chlorure de baryum. — Pr. blanc, sol. HCl.

Sulfate de magnésium. — Pr. blanc, sol. exc. R. Am. ne le précipite pas de cette solut.

Nitrate d'argent. — Pr. blanc, sol. AzO^3H ou Am.

Molybdate d'ammonium, add. d'un exc. AzO^3H. — A froid pas de précipité; à l'ébullition, pr. jaune après qq. temps.

Chlorure lutéocobaltique.— Pr. de paillettes brillantes jaune-rougeâtre pâle.

V. — Métaphosphates.

L'*acide métaphosphorique libre* coagule l'albumine et précipite en blanc les sels de baryum et d'argent.

Sulfate de magnésium, add. de sel ammoniac et d'Am. — Rien.

Nitrate d'argent. — Pr. blanc, sol. AzO^3H ou Am.

Chlorure lutéocobaltique. — Rien.

PLATINE.

Sels platiniques.

Acide oxalique. — Rien.

Ac. sulfhydrique. — Col. brune, puis pr. brun-noir, insol. HCl., AzO^3H, sol. eau régale et AmHS.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. brun-noir, sol. exc. R.

Potasse ou *ammoniaque.* — Si liq. renferme chlorure, pr. jaune, sol. à chaud exc. R. Si liq. contient un oxysel, pr. jaune-brun, insol. exc. R.

Carbonate de potassium ou *d'ammonium.* — Pr. jaune, insol. exc. R.

Carbonate de sodium. — A froid, rien; à chaud, pr. brun.

Ferrocya. — Pr. jaune de chloroplatinate.

Chlorure de potassium ou *d'ammonium.* — Pr. crist. jaune; si liq. et., pr. se forme avec temps ou par add. d'alcool.

Chlorure stanneux. — Col. rouge-brun (chlorure platineux).

Sulfate ferreux. — Rien; par ébullition prolongée, dépôt de platine métallique.

Iodure de potassium. — Col. brun-rouge, puis pr. brun.

PLOMB.

Ac. chlorhydrique.— Pr. blanc, crist., insol. Am et ne changeant pas de couleur, inaltérable à la lumière. Si liq. ét., rien.

Ac. sulfhydrique. — Pr. noir, insol. AmHS.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. noir, insol. exc. R.

Potasse. — Pr. blanc d'hydrate, sol. exc. R.

Ammoniaque. — Pr. blanc d'hydrate, insol. exc. R.

Carbonate de potassium ou

d'ammonium. — Pr. blanc de carbonate, à peine sol. exc. R.

Carbonate de baryum. — Rien à froid ; précipitation compl. par ébullition prolongée.

Ferrocya. — Pr. blanc.

Ferricya. — Rien.

Ac. sulfurique ou *sulfates.* — Pr. blanc de sulfate, presque insol. d. eau, sol. KHO ou tartrate ammonique ; noircit par AmHS.

Iodure de potassium. — Pr. jaune, sol. exc. R ou KHO.

Chromate de potassium. — Pr. jaune, insol. AzO^3H ét., sol. KHO.

Zinc métallique. — Dép. gris noirâtre de plomb métallique.

POTASSIUM.

Ac. sulfhydrique, sulfhydrate d'ammonium, potasse, ammoniaque, carbonates alcalins. — Rien.

Ac. tartrique. — Si liq. conc., pr. crist. de bitartrate ; sol. beaucoup d'eau, sol. KHO et ac. minéraux ; si liq. ét., rien.

Ac. hydrofluosilicique. — Pr. gél. opalin, à peine visible.

Ac. perchlorique. — Pr. crist. blanc de perchlorate insol. alcool ; si liq. ét., rien.

Chlorure platinique. — Pr. jaune de chloroplatinate, très-peu sol. eau, insol. alcool éthéré.

Sulfate d'aluminium. — Dép. crist. d'alun, lent à se former ; si liq. ét., rien.

Ac. picrique. — Pr. jaune insol. alcool.

SILICIUM.

Silicates.

Les silicates alcalins, auxquels on peut ramener tous les autres par fusion avec un carbonate alcalin, donnent par les acides un pr. gélatineux de silice hydraté, un peu sol. Si la sol. est évaporée à siccité, la silice n'est plus sol.

Cette silice, arrosée d'acide fluorhydrique aqueux, disparaît entièrement si l'on évapore.

SODIUM.

Ac. sulfhydrique, sulfhydrate d'ammonium, potasse, ammoniaque, carbonates alcalins. — Rien.

Ac. tartrique. — Rien.

Ac. hydrofluosilicique. — Pr. gél. ; si liq. ét., rien.

Ac. perchlorique. — Rien.

Chlorure platinique. — Rien.

Sulfate d'aluminium. — Rien.

Bimétantimoniate de potassium. — Pr. blanc crist. ; la liq. doit être neutre et ne contenir que des alcalis pour que l'essai soit concluant. Si liq. ét., rien.

SOUFRE.

I. — Sulfures.

Acides.— Les sulfures solubles, auxquels on peut ramener tous les autres (1), en les fondant avec la potasse, dégagent avec ac. de l'ac. sulfhydrique, reconnaissable à son odeur ou à la col. noire qu'il produit sur le papier imprégné d'acétate de plomb.

Acétate de plomb. — Pr. noir, insol. ac. ét., sol. HCl bouillant.

Azotate d'argent. — Pr. noir.

Nitroprussiate de sodium. — Col. violet-rouge intense ; ac. sulfhydrique libre ne la produit qu'après add. d'une goutte de soude.

Lame d'argent. — Une goutte

(1) Pour les caractères des sulfures, voyez les différents métaux.

de la liq. déposée sur la lame produit une tache noire.

II. — Hydrosulfites.

Acides. — Col. jaune.

Sulfate de cuivre ammoniacal. — A froid, pr. jaune-rouge d'hydrure cuivreux, ou si R. en exc., mélange d'hydrure et de cuivre.

Azotate d'argent. — A froid, dép. gris-noirâtre d'argent métallique.

Indigo. — Est décoloré instantanément ; la col. reparaît par agitation à l'air.

Air ou *oxygène.* — Les hydrosulfites absorbent énergiquement l'oxygène de l'air en se transformant en sulfites acides.

III. — Hyposulfites.

Acides. — A froid, après qq. temps, rap. à chaud, dép. de soufre et odeur de gaz sulfureux.

Chlorure de baryum. — Pr. blanc, sol. d. beaucoup d'eau, décomposable par HCl.

Azotate d'argent. — Pr. blanc d'hyposulfite, très-instable et devenant jaune, puis noir (sulfure d'argent). La liq. renferme alors un sulfate.

Perchlorure de fer. — Col. violet-rouge, disparaissant après qq. temps, la liq. devenant incolore.

Chlorure mercurique. — Pr. blanc, noircissant bientôt ; si R. en exc., pr. reste blanc.

Permanganate de potassium, ac. chromique. — Sont réduits.

Zinc et *ac. chlorhydrique.* — Dégagement d'ac. sulfhydrique.

IV. — Sulfites.

Acides. — Odeur de gaz sulfureux, sans dépôt de soufre.

Chlorure de baryum. — Pr. blanc, presque insol. eau, sol. HCl.

Chlorure mercurique. — Pr. blanc, ne noircissant pas.

Permanganate de potassium, ac. chromique. — Sont réduits.

Perchlorure de fer. — Pas de col., la liq. se décolore au bout de qq. temps.

Zinc et ac. chlorhydrique. — Dégagement d'ac. sulfhydrique.

Nitroprussiate de sodium. — Liq. acidulée par ac. acétique add. de très-peu de nitroprussiate, puis d'une q. un peu plus grande de sulfate de zinc, donne pr. ou sol. rouge-pourpre (les hyposulfites ne montrent pas cette réaction).

V. — Sulfates.

Acides. — Rien.

Chlorure de baryum. — Pr. blanc, pulv. lourd de sulfate, insol. HCl, AzO^3H.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, lourd, insol. AzO^3H ét.; sol. AzO^3H ou HCl conc. et bouillant ; sol. tartrate ammonique.

Zinc et ac. chlorhydrique. — Rien.

Sucre de canne. — Est noirci à 100° par ac. sulfurique libre.

STRONTIUM.

Ac. sulfhydrique ou *sulfhydrate d'ammonium.* — Rien.

Potasse. — Si liq. conc., pr. blanc crist. d'hydrate ; si liq. ét., rien.

Ammoniaque — Rien.

Carbonate de potassium ou *d'ammonium.* — Pr. blanc de carbonate, insol. exc. R.

Oxalate d'ammonium. — Pr. blanc, pulv., sol. HCl, assez sol. sels ammoniacaux, peu sol. ac. acétique ou oxalique.

Ac. sulfurique et *sulfates.* — Pr. blanc, un peu sol. eau, assez sol. HCl., compl. décomposé par ébullition avec carbonate alc. Le sulfate calcique ne précipite les sels de strontium qu'au bout de qq. temps.

Ac. hydrofluosilicique. — Rien.

Chromate de potassium. — Si liq. conc., au bout de qq. temps pr. jaune; si liq. ét., rien.

Bichromate de potassium. — Rien, même si liq. conc.

Succinate d'ammonium. — Pr. lent si liq. conc.; rien si liq. ét.

Ferrocya. — Si liq. conc. trouble; si liq. ét., rien.

Ferricya. — Rien.

THALLIUM.

I. — Sels thalleux.

Ac. chlorhydrique.—Si liq. pas trop ét., pr. blanc de chlorure, inaltérable à la lumière, insol. Am, peu sol. d. eau, moins encore HCl.

Ac. sulfhydrique. — Si ac. faible (ac. acétique), pr. compl. noir de sulfure; si ac. fort, pr. très-incompl.; si liq. acidulée AzO^3H, rien.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. noir, insol. exc. R., et cyanure de potassium, sol. HCl ou AzO^3H.

Potasse, ammoniaque. — Rien.

Carbonates alcalins. — Si liq. très-conc., pr. blanc de carbonate.

Ac. oxalique. — Rien.

Iodure de potassium. — Pr. jaune citron, à peine sol. eau, peu sol. KHO, insol. R.

Chromate de potassium. — Pr. jaune, peu sol. ac. chauds.

Cyanure de potassium.—Rien.

Ferrocya. — Si liq. très-conc., pr. sol. exc. R.; si liq. moyennement conc., rien.

Zinc métallique. — Dép. de lamelles brillantes de thallium.

II. — Sels thalliques.

Eau. — Dédouble les sels thalliques en hydrate thallique et ac. libres.

Ac. chlorhydrique. — Rien.

Ac. sulfhydrique. — Dép. de soufre et réduction à l'état de sel thalleux.

Potasse. — Pr. brun gél. d'hydrate.

Ammoniaque. — Pr. brun gél. d'hydrate; la précipitation est incomp., à froid, compl. à chaud.

Carbonates alcalins. — Dégagement de CO^2 et pr. brun d'hydrate.

Ac. oxalique. — Pr. blanc d'oxalate.

Iodure de potassium.—Pr. noir, mélange d'iode et d'iodure thalleux.

Chromate de potassium.—Rien.

Ferrocya.—Pr. jaune verdissant par chal.

Ferricya. — Pr. jaune-verdâtre.

TUNGSTÈNE.

Tungstates.

Ac. chlorhydrique ou *nitrique.* — Pr. blanc, insol. exc. R., sol. Am, devenant jaune par ébullition.

Ac. phosphorique. — Pr. blanc, sol. exc. R.

Ac. sulfhydrique. — Action presque nulle, même en liq. ac. La liq. se colore lent. en bleu.

Sulfhydrate d'ammonium. — Ne précipite pas les tungstates; l'add. d'ac. précipite sulfure brun clair, un peu sol. eau pure, insol. sol. salines.

Chlorure de calcium ou *de baryum.* — Pr. blanc.

Azotate d'argent. — Pr. blanc, sol. Am.

Chlorure stanneux.—Pr. jaune; si l'on ajoute HCl et qu'on chauffe, pr. devient d'un beau bleu.

Sulfate ferreux. — Pr. brun, que les ac. ne peuvent dans aucun cas faire virer au bleu.

Zinc. — Les tungstates add. de de HCl ou mieux d'ac. phosphorique sont colorés en bleu par le zinc.

URANIUM.

Sels uraniques.

Ac. sulfhydrique. — Rien.

Sulfhydrate d'ammonium.— A froid, pr. brun de sulfure, sol. ac. même ac. acétique, sol. AmHS pur, insol. d. le R. contenant exc. de soufre. A chaud, pr. noir, mélange de soufre et d'oxyde uraneux, insol. AmHS.

Potasse ou *ammoniaque.*—Pr. jaune. insol. exc. R.

Carbonate d'ammonium ou *bicarbonate de potassium.* — Pr. jaune, sol. exc. R.; KHO fait reparaître le pr.

Carbonate de baryum. — Précipitation compl. à froid.

Phosphate de sodium. — Pr. blanc-jaunâtre, sol ac. minéraux, insol. ac. acétique.

Ferrocya. — Pr. rouge-brun foncé.

Ferricya. — Rien.

Zinc métallique. — Après qq. temps, pr. jaune d'oxyde.

ZINC.

Ac. sulfhydrique. — Pr. blanc de sulfure, très-sol. HCl, insol. AmHS; la précipitation est très-incompl.; elle est empêchée par l'add. de HCl.

Sulfhydrate d'ammonium. — Pr. blanc de sulfure, très-sol. HCl; insol. ac. acétique.

Potasse ou *ammoniaque.* — Pr. blanc gél. d'hydrate, très-sol. exc. R. et sels ammoniacaux.

Carbonate de potassium. — Pr. blanc de carbonate basique, insol. exc. R.

Carbonate d'ammonium. — Pr. blanc, sol. exc. R.; la liq. ét. d'eau laisse déposer par l'ébullition du carbonate de zinc.

Carbonate de baryum. — A froid, rien, excepté dans le sulfate; à chaud, précipitation lente.

Phosphate de sodium. — Pr. blanc, sol. ac., KHO, Am; si liq. contient du sel ammoniac, R. ne précipite pas (le manganèse précipite dans ces conditions).

Ferrocya. — Pr. blanc gél., insol. HCl.

Ferricya. — Pr. jaune-rougeâtre, sol. HCl ou Am.

II. — SELS ORGANIQUES.

ACÉTATES.

Chlorure de calcium. — Rien, même après add. d'alcool.

Azotate d'argent. — Si liq. neut., pr. blanc, crist., sol. eau chaude, Am ou AzO^3H.

Chlorure mercurique. — Rien, même à chaud.

Azotate mercureux. — Pr. blanc, sol. à chaud.

Perchlorure de fer. — Col. rouge foncé, passant au jaune par HCl; par ébullition, pr. brun

d'hydrate ferrique et décoloration si liq. contient exc. d'acétate.

Ac. sulfurique. — A chaud, vap. d'ac. acétique ; si l'on ajoute alcool, odeur d'éther acétique.

Ac. arsénieux. — Les acétates *secs*, chauffés avec de l'ac. arsénieux, développent l'odeur repoussante de l'oxyde de cacodyle.

BENZOATES.

Chlorure de calcium. — Rien, même après add. d'alcool.

Azotate d'argent. — Pr. blanc, sol. eau chaude, ac. et Am.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, sol. ex. R. et ac. acétique ; insol. Am.

Perchlorure de fer. — Pr. vol. couleur de chair de benzoate ferrique ; HCl en petite q. le dissout en laissant ac. benzoïque solide.

Acides. — Si liq. conc., pr. crist. blanc, sol. d. beaucoup d'eau chaude et cristallisant par refroidissement en lamelles brillantes. Si liq. ét., rien ; mais si l'on agite sol. avec éther, celui-ci enlève ac. benzoïque et le laisse après distillation.

CARBONATES.

Chlorure de calcium. — Pr. blanc gél. devenant crist. après qq. temps ; sol. ac. avec dégagement de CO^2.

Azotate d'argent. — Pr. blanc, sol. Am, et avec effervescence d. AzO^3H.

Perchlorure de fer. — Pr. rouge brun d'hydrate et dégagement de CO^2

Acides. — Dégagement de CO^2 ; le gaz est inodore et trouble l'eau de chaux.

CITRATES.

Chlorure de calcium. — Pr. blanc, sol. liq., insol. exc. R. Si liq. contient sel ammoniac, pas de pr., mais par chal. il se forme un dép. blanc, crist. de citrate tricalcique.

Azotate d'argent. — Pr. blanc floconneux, ne noircissant que très-peu par l'ébullition, même après add. d'Am.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, sol. Am.

Perchlorure de fer. — Col. brune.

Ac. sulfurique. — L'ac. conc. dégage des citrates solides un mélange de CO et CO^2, sans que la liq. noircisse ; vers la fin la couleur de la liq. se fonce et il se dégage du gaz sulfureux. Si l'on ajoute peroxyde de manganèse, odeur d'acétone.

CYANURES.

Chlorure de calcium. — Rien.

Azotate d'argent. — Pr. blanc caillebotté, sol. exc. R. moins sol. Am, insol. AzO^3H ét. Ce pr. dégage au rouge du cyanogène brûlant avec flamme pourpre.

Sel ferroso-ferrique. — Si liq. neut., pr. vert sale (si liq. ac., on sursature par qq. gouttes de potasse), mélange de bleu de Prusse et d'oxyde ferroso-ferrique. On ajoute un peu HCl, qui dissout ce dernier et laisse bleu de Prusse.

Sulfhydrate d'ammonium. — Le mélange des deux solut., évaporé au bain-marie, de manière à chasser exc. de R, renferme du sulfocyanate, qu'on décèle par une goutte de chlorure ferrique (coloration rouge-sang).

Sulfate de cuivre et teinture de

gaïac. — Si liq. acidulée par une goutte HCl, col. bleue intense.

Acides. — Développent l'odeur d'amandes amères, caractéristique de l'ac. cyanhydrique.

FERRICYANURES.

Chlorure de calcium. — Rien.

Azotate d'argent. — Pr. orange, très-sol., Am, insol. AzO^3H.

Sulfate ferreux. — Pr. bleu, insol. HCl.

Chlorure ferrique. — Col. brune.

Sulfate de cuivre. — Pr. vert-jaunâtre; insol. HCl.

Ac. sulfurique. — Comme pour les ferrocyanures.

FERROCYANURES.

Chlorure de calcium. — Pr. en sol. très-conc.; si liq. moyennement conc., rien.

Azotate d'argent. — Pr. blanc, insol. Am ou AzO^3H.

Sulfate ferreux. — Pr. blanc, bleuissant rap. à l'air, instantanément par chlore ou AzO^3H.

Chlorure ferrique. — Pr. de bleu de Prusse, insol. HCl. déc. par KHO bouillante.

Sulfate de cuivre. — Pr. rouge-brun, insol. HCl.

Ac. sulfurique. — Si l'ac. conc., par chal. dégagement de CO pur; si l'ac. ét., dégagement d'acide cyanhydrique.

FORMIATES.

Chlorure de calcium. — Rien.

Azotate d'argent. — Si liq. conc., pr. blanc crist. de formiate argentique, noircissant rap. et se transformant en argent métallique; si liq, ét., rien; mais après qq. temps dép. d'argent métallique. La réduction ne se produit pas en présence d'un exc. d'Am.

Chlorure mercurique. — A froid rien; vers 60-70°, pr. blanc de chlorure mercureux.

Perchlorure de fer. — Comme pour les acétates.

Ac. sulfurique. — A froid, odeur piquante de l'acide formique; à chaud, dégagement de CO pur, sans que le mélange noircisse. Si l'on ajoute alcool, vapeurs d'éther formique.

MALATES.

Chlorure de calcium. — Rien; si liq. conc., pr. blanc par ébullition; si liq. ét., rien, mais alors l'add. de 2 vol. d'alcool provoquera la form. du pr. de malate calcique, très-sol. HCl. Si cette sol. renferme très-peu HCl, Am fait reparaître le pr. par l'ébullition; si sol. renferme exc. HCl, Am ne produit plus rien, même après ébullition prolongée.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, sol. ac. ou Am., fusible dans l'eau bouillante.

Azotate d'argent. — Pr. blanc, devenant un peu gris par chal.; la réduction est très-incompl., même après add. d'Am.

Chlorure ferrique. — Rien.

Ac. nitrique. — L'oxyde à chaud et le transforme en ac. oxalique.

Ac. sulfurique. — Chauffés avec l'ac. conc., les malates dégagent un mélange de CO^2 et CO, puis le liq. devient noir et dégage du gaz sulfureux.

OXALATES.

Chlorure de calcium. — Pr. blanc pulv. d'oxalate calcique, insol. ac. acétique, oxalique, et sels ammoniacaux; sol. HCl, AzO^3H.

Azotate d'argent. — Pr. blanc

d'oxalate argentique, peu sol. AzO^3H ét.; sol. Am.

Chlorure ferrique. — Pr. blanc-jaune, sol. ac. oxalique.

Peroxyde de manganèse. — Si liq. acidulée de SO^4H^2, à froid, dégagement vif de CO^2.

Chlorure d'or. — Dégagement de CO^2 et dép. d'or métallique; réaction lente à froid, rap. à chaud.

Ac. sulfurique. — A chaud, dégagement de volumes égaux de CO et CO^2, sans que le mélange noircisse.

SUCCINATES.

Chlorure de calcium. — Si liq. très-conc., pr. blanc crist.; si liq. moyennement conc., rien, même par chaleur; l'add. de 2 vol. d'alcool provoque form. d'un pr. blanc de succinate calcique, sol. sel ammoniac.

Azotate d'argent. — Pr. blanc, peu sol. ac. acétique, sol. AzO^3H ou Am.

Chlorure ferrique. — Pr. sol. rouge-brunâtre pâle, sol. ac. ét.

Acétate de plomb. — Pr. blanc amorphe, très-sol. exc. R., liq. primitive ou ac. succinique; après qq. temps, ces sol. déposent du succinate de plomb crist. à peine sol.

Ac. azotique. — Ne l'altère pas, même à l'ébullition.

SULFOCARBONATES.

Solution ammoniacale d'oxyde de nickel. — Dans les sulfocarbonates normaux tr. ét. col. groseille; dans les sulfocarbonates sulfurés col. jaune.

SULFOCYANATES.

Chlorure de calcium. — Rien.

Azotate d'argent. — Pr. blanc, sol. exc. liq. primitive ou Am.

Chlorure ferrique. — Col. rouge de sang, stable en présence de HCl; la chal. la détruit, de même que AzO^3H, ac. sulfureux, hyposulfites, etc.

Sulfate de cuivre et ac. sulfureux. — Pr. blanc de sulfocyanate cuivreux, insol. ac., sol. Am.

Acétate de plomb. — Après qq. temps, pr. crist.

Ac. chlorhydrique ou *sulfurique.* — Si liq. ét. et froide, rien; après qq. temps, col. jaune; et à la fin dép. jaune d'ac. persulfocyanique. A chaud, dégagement de CO^2, CS^2, H^2S ou CSO.

Ac. nitrique. — L'ac. ét. donne à chaud un dép. jaune de persulfocyanogène.

Ac. molybdique dissous dans HCl. — Col. rouge, que l'éther enlève au liq.

TARTRATES.

Chlorure de calcium. — Pr. blanc amorphe, sol. ac. et sel ammoniac. Cette dernière solut. laisse déposer au bout de qq. temps du tartrate de calcium cristallisé. Pr. sol. KHO; la solut. se trouble par chal. et s'éclaircit de nouveau par refroidissement. Le tartrate calcique chauffé doucement avec Am et un fragment d'azotate d'argent donne un miroir d'argent.

Azotate d'argent. — Pr. blanc. sol. AzO^3H ou Am; noircissant par l'ébullition.

Acétate de plomb. — Pr. blanc, sol. AzO^3H ou Am.

Chlorure ferrique. — Rien.

Acétate de potassium et ac. acétique. — Pr. crist. de bitartrate de potassium; si liq. ét., avec temps; si liq. très-ét., rien.

Ac. sulfurique. — A chaud, dégagement de CO^2, CO, et plus tard de SO^2, en même temps que le mélange noircit.

(147) *Table pour les essais au chalumeau* **(Borax).**

Essai au borax. Couleur de la perle.	Au feu d'oxydation		Au feu de réduction	
	A chaud.	A froid.	A chaud.	A froid.
Incolore.	Si, Al, Sn, Ba, Sr, Ca, Mg, Gl, Y, Zr, Th, La, Te, Ta, Nb, W, Mo, Ti; Zn, Cd, Pb, Bi, Sb, *seulement en p. q.* (1) *sinon jaunes.*	Si, Al. Sn; Ba, Sr, Ca, Mg, Gl, Y, Zr, Th, La, Te, Ta, Nb, Ti, W, Mo, Zn, Cd, *blanches et op. au fl.* Pb, Bi, Sb, Ag; Fe, *en p. q.*	Si, Al, Sn, Ba, Sr, Ca, Mg, Gl, Y, Zr, Th, La, Di, Mn; Nb, *seulement en p. q., sinon grises et op.* Ag, Zn, Cd, Pb, Ni, Bi, Sb, Te, *en soufflant longtemps; sinon grises et op.*	Si, Al, Sn, Di, Mn; Ba, Sr, Ca, Mg, Gl, Y, Zr, Th (*sat.*), La, Ce, Ta, *blanches et op. au fl.* Nb, *seulement en p. q.; sinon grise et op.;* Ag, Zn, Cd, Pb, Bi, Sb, Ni, Te, *en soufflant longt.; sinon grises et op.;* Fe, *en p. q.*
Grise et opaque.	»	»	Ag, Zn, Cd, Pb, Bi, Sb, Ni, Te, *surtout à fr. et en chauff. peu longt., sinon incolor.;* Nb, *en g. q.*	Ag, Zn, Cd, Pb, Bi, Sb, Ni, Te, *en chauffant peu longtemps; sinon incolores;* Nb, *en g. q.*
Jaune très-pâle.	Ag. *en p. q.*	Ag. *en g. q. op. au fl.*	»	»
Jaune pâle.	Ag, Cd, Zn, *g. q.*	»	»	»
Jaune.	Ti, W, Pb, Sb, Mo, *en g. q.;* U, *en p. q.*	Va, Fe; Ce, *blanc op. au fl.;* U, *jaune op. au fl.*	Ti, *en p. q., sinon bleu viol.;* Mo, *en p. q.; en très-gr. q. brun;* W. Va.	Mo, *en g. q. op. et brune;* W, *en g. q. brune.*
Jaune-rougeâtre.	Cr, Fe, *en p. q.* Bi, *en g. q.* (*orse*).	»	U.	»
Rouge.	Ce.	»	»	»
Rouge foncé.	Fe, *en g. q.*	Mn (*violacée*).	»	»
Rouge-brun.	Cr, U.	Ni.	Cu, *en souffl. peu longt.* (*tr.*)	Cu, *en souffl. peu longt.* (*tr.*)
Violette.	Mn, Ni, Di.	Di.	»	Ti, *op. au fl.*
Bleue.	Co.	Co; Cu (*verdât. pend. le refr.*)	Co.	Co; Cu, *presq. inc. en s. longt.*
Verte.	Cu.	Cr (*jaunâtre pendant le refroid.*).	Fe. Cr, *brunât.;* Cu, *presq. inc. en souf. longt.*	Fe, U (*vert bout.*); Cr, Va (*vert-émer.*).

(1) Abréviations employées dans ce tableau : *p. q.*, petite quantité; *g. q.*, grande

(148) *Table pour les essais au chalumeau* (Sel de phosphore).

Essai au sel de phosphore. Couleur de la perle.	Au feu d'oxydation.		Au feu de réduction	
	A chaud.	A froid.	A chaud.	A froid.
Incolore, avec une portion non dissoute nageant à l'intérieur.	Si.	Si.	Si.	Si.
Incolore.	Al, Sn, Ba, Sr, Ca, Mg, Gl, Y, Zr, Th, La, Nb, Te, *en toute proportion*; Ta, Ti, W, Zn, Cd, Pb, Bi, Sb, *en p. q.; sinon plus ou moins jaunes.*	Al, Sn; Ba, Sr, Ca, Mg, Gl, Y, Zr, Th, La, Te, *op. au fl.*; Ce, Nb, Ta, Ti, W, Zn, Cd, Pb, Bi, Sb. Fe, *en p. q.*	Al, Sn, Ba, Sr, Ca, Mg, Gl, Y, Zr, Th, La, Ce. Di, Mn; Ta, Ag, Zn, Cd, Pb, Bi, Sb, Ni, Te, *feu très-soutenu; sinon grises et op.*	Al, Sn; Ba, Sr, Co, Mg, Gl, Y, Zr, Th (*saturée*), La, *op. au fl.*; Ce, Di, Mn, Ta; Ag, Zn, Cd, Pb, Bi, Sb, Ni, Te, *feu tr.-sout.*; *sinon gr. et op.* Fe, *en p. q.*
Grise et opaque.	»	»	Ag, Zn, Cd, Pb, Bi, Sb, *surtout à froid*; Te, Ni.	Ag, Zn, Cd, Pb, Bi, Sb, Te, Ni.
Jaune pâle.	Sb; — Zn, *en g. q.*	Ag, Fe.	»	Fe.
Jaune.	Pb, *en très-g. q.*; Bi, Cd, Ta, Ti, W, *en g. q.*; Ag, Ce, Ni, U, Va; Cr, Fe, *en p. q.*	Fe, *en g. q.* Ni, *en p. q.* U (*verdâtre*). Va.	Ti.	Fe (*verdâtre*), *en g. q.*
Jaune-rougeâtre.	Cr, Fe, *en g. q.*	Ni, *en g. q.* (*orange*).	Fe, *en p. q.*; Va.	Fe, *pendant le refroid.*
Rouge.	»	»	Fe (*brun*).	»
Rouge foncé.	»	»	»	Cu, *op.*
Rouge-brun.	Ni; Fe, Cr, *en t.-g. q.*	»	Cr. Fe.	Cu, *op.*
Violette.	Mn, Di.	Mn, Di.	Nb, *en g. q.*	Nb, Ti.
Bleue.	Co.	Co; Cu (*verdât. pend. le refr.*).	Co, W; Nb, *en très g. q.*	Co, W; Nb, *en très-g. q.*
Verte.	Cu; Mo (*jaunâtre*).	Mo, U (*jaunâtre*) Cr (*vert-émeraude*).	U, Mo, Cu.	Cr, U, Mo, Va.

quantité; *op.*, opaque; *fl.*, flamber; *tr.*, trouble.

Section IV. — Analyse spectrale.

(149) *Méthode pour rendre les descriptions des spectres comparables.*

Cette méthode consiste à convertir à l'aide d'une table, ou mieux d'une courbe, les nombres lus sur l'échelle du spectroscope (numéros) en longueurs d'onde (λ). Pour construire la courbe de correspondance des numéros aux λ, courbe différente pour chaque instrument, on se procurera du papier quadrillé, et l'on marquera sur une ligne horizontale la position d'un certain nombre de raies bien caractéristiques; chaque millimètre représentera par exemple une division du micromètre. Cela fait, on cherchera dans les tables suivantes les λ correspondant aux raies enregistrées et l'on marquera ces λ de la même manière sur une ligne verticale, chaque millimètre pourra représenter une variation de 2 millionièmes de millimètre dans la longueur d'onde (2,0 dans nos tables). On indiquera par un point l'intersection des lignes horizontale et verticale correspondant au λ et au numéro de chaque raie, puis on réunira tous les points par une courbe continue.

Voici quelles sont les sources de lumière qui permettent de construire la courbe avec une précision suffisante : étincelle de la bobine ou mieux de la bouteille de Leyde éclatant dans l'air entre des pôles de platine; étincelle éclatant entre des pôles de zinc; de zinc mouillé de mercure; d'étain; de cuivre; flamme colorée par des sels de sodium, de thallium, de potassium et de lithium.

Dans les tables suivantes, qui ne contiennent que les principales raies des éléments, *g* indique la gauche d'une bande dégradée vers la droite, c'est-à-dire vers le violet; *d*, la droite d'une bande dégradée vers la gauche; *m*, le milieu d'une bande diffuse; δ = diffuse; δδ = très-diffuse; *f* = faible; ! = vive; !! = très-vive, etc.

On se rappellera que les limites des diverses couleurs occupent dans le spectre les positions suivantes :

λ	Couleur	λ	Couleur
723–647	Rouge.	492–455	Bleu.
647–585	Orangé.	455–424	Indigo.
585–575	Jaune.	424–397	Violet.
575–492	Vert.	397–	Ultra-violet.

(150) *Raies caractéristiques en λ.*

AIR. — *Étincelle.* *Bouteille de Leyde.*		648,0	Az	566,6	Az
		617,1 !	O	553,4	Az
		594,2 !	Az	549,5 !	Az
660,2	Az	593,2	Az	521,0 *f*	O
656,2 !!	H	567,8 !!!	Az	504,5 !	Az

502,5		Az
500,3	!!! double	Az
494,1	*f*	O
492,4	*f*	O
490,6	*f*	O
486,1	! *m*	H
480,2		Az
478,8		Az
477,9		Az
470,6		O
469,8		O
464,9		O
464,4	!	Az
463,0	!	Az
462,1		Az
461,3		Az
460,7		Az
446,7		O
444,7		Az
Bande δδ		
441,8		O
441,4		O
436,8	δ	O
434,8	!	O
434,0	*m* δδ	H
431,8		O
423,0	*m* δδ	O
419,0	δ	O
418,4	δ	O
411,9		O
410,1	*m f* δ	H
408,0	triple	O
404,0	*m* δδ	Az
399,5		Az

Aluminium.—*Étincelle.*
Bouteille de Leyde.

624,4
623,4
572,2 !
569,5 !
505,6 !
466,2 !
396,1
394,4

Avec *la bobine seule*, bandes cannelées, dégradées à gauche.

508 *d* !
484,5 *d* !

Antimoine.—*Étincelle.*
Bouteille de Leyde.

630,1
612,9 !
607,8 !
600,3 !!
591,0
589,4
563,8
556,7
546,3
471,1 !
435,2

Argent.

Étincelle dans les solutions d'azotate.

546,4 !!!
520,7 !!

Arsenic —*Étincelle.*
Bouteille de Leyde.

616,9 !
611,0 !
602,1 *f*
565,1 !
555,8 !
549,8
533,2

Azote. — *Étincelle.*
Bouteille de Leyde.

(Voir air).

Étincelle à faible distance ou dans le gaz raréfié : Bandes dans l'orangé, le bleu et le violet.

678,6 *g*
670,1 *g*
662,2 *g*
654,2 *g*
646,5 *g*
639,2 *g*
632,1 *g* !
624,9 *g* !
618,3 *g*
612,5 *g*
606,6 *g*
601,2 *g*
595,7 *g*
590,5 *g*
585,3 *g* !
580,2 *g* !
575,2 *g* !
544,2
540,6 *g*
537,2 *g*
534,0 *g*
.....
497,2 *g*
491,9 *g*
481,3 *g*
472,2 *g*
466,6 *g*
464,9 *g*
457,4 *g*
448,9 *g* !
441,7 *g*
434,6 *g* !!!
427,1 *g* !!
420,3 *g* !
414,4 *g*
409,8 *g*
406,3 *g*
400,2 *g*
395,2 *g*

En outre : *pôle négatif.*

522,7 *g* cannelée
470,9 *g* ! id.
428,1 *g* !! id.

Baryum.

Étincelle dans les solutions salines.

553,5 !
531,2
524,2 *m* !!!
513,6 *m* !!

493,2
455,6

En solutions étendues ou dans la flamme 553,5 !!! et des bandes ombrées vers la gauche et dues à l'oxyde.

Principales :
603,1 *d*
586,6 *d*
549,2 *d*

BISMUTH. — *Étincelle.*

Bouteille de Leyde.

612,9 !
605,7 !
586,2 !
581,6
571,7
545,0 !
527,0 !!
520,8 !!
514,4 !!!
512,4 !!
499,3 !
472,2 !!!
456,0
430,0
425,9

Étincelle dans les solutions.

555,2 !
520,8
472,2 !!!
411,8

BORE.

Étincelle dans les composés haloïdes.

581,0 env.

Acide borique dans la flamme.

548,0 !! *m*
519,2 bande δ *m*
494,0 bande δ *m*

BROME.

Étincelle dans la vapeur.

635,6
616,5
533,5 !
531,0
524,0 !
518,5 !
506,0
493,0
481,5 !
478,5 !
470,5
436,7

Par absorption, bandes dégradées vers la gauche.

CADMIUM.

Étincelle dans les solutions salines.

643,8
508,5 !!!
479,9 !!
467,7

CALCIUM.

Étincelle dans les solutions salines.

626,5
620,2 !!!
618,1 !!!
593,3
554,3 *m* !
551,7 *m* !
422,6

Le chlorure de calcium *dans les flammes* donne à peu près le même spectre.

CARBONE.

Selon Angström, les seules raies du carbone sont les suivantes, qu'on obtient, avec les raies de l'oxygène, au moyen d'une forte *étincelle* éclatant dans l'*acide carbonique.*

658,3 !
657,7 !!
. . . . .
564,6
. . . . .
514,4
426,6 !!!

Les bandes ombrées à droite de la base des flammes carbonées et de l'étincelle dans les hydrocarbures (bandes du carbone d'Attfield et Morren) seraient dues selon Angström à l'*acétylène :* en voici les positions :

618,7
611,9
605,6
. . . . .
563,3 !! *g*
558,3 ! *g*
553,8 *g*
516,4 !!! *g*
512,8 !! *g*
509,8 *g*
473,6 !. *g*
471,4 *g*
431,1 *g* !

Enfin les tubes de Geissler remplis d'*oxyde de carbone* donnent les bandes suivantes :

607,8 *g*
560,7 !! *g*
519,7 ! *g*
483,4 *g*
450,9 *g*

Cérium.

Fortes étincelles éclatant sur le chlorure.

551,1
540,9
539,2
535,2 !
527,3 !
471,3
462,8 !
457,3 !
456,2 !! double
452,7 !! double
447,1
446,0 !
441,9
439,1
429,6
428,9 .....

Césium.

Sels dans la flamme.

621,9
600,7
459,7 !!
456,0 !!!

Chlore.

Étincelle dans le gaz.

611,0 !
546,0 !
544,5 !
542,3 !!
539,0 !
521,6 !!! δ
510,1 !
507,5 !
492 doub., la seconde.
489,5
482
481
479,5
457 δ

Chrome.

Étincelle dans les solutions salines.

520,5 !!
429,0
427,5
425,5 !

Cobalt.

Étincelle dans les solutions salines.

548,3
535,3 !!!
534,0 !!!
527,9
526,5 !!
521,2 !
486,8 !!
484,0
453,3
411,9

Cuivre. — *Étincelle. Bouteille de Leyde.*

638,0
578,1
570,0 !
529,2
521,7 !!!
515,3 !!
510,5 !
.....
465,1 !

L'étincelle dans les solutions salines donne surtout

521,7 !!!
510,5 !!

Le *chlorure dans le gaz* donne de belles bandes bleues à double dégradation vers la gauche, avec

550,6 !!!
543,9 !
538,5 !!
526,0 *d* !

Didyme.

(Voyez Lanthane.)

Erbium.

Fortes étincelles dans la solution de chlorure.

622,1 !
615,8
600,4
598,25 !
558,75
555,5 !
547,6 !
535,2
533,4
478,58

Fer.

Étincelle dans les solutions de chlorure.

537,0
532,6 !!!
526,7 !!!
523,1 !!!
519,2
516,8
513,9
495,9 !!
492,3 !!
489,1
440,6 !
438,3 !

Étain.

Étincelles fortes dans solutions concentrées.

645
579,8
563,1 !
.....
452,6 !!

Avec la *bouteille de Leyde*, les raies suivantes gagnent beaucoup en éclat.

558,9
556,1

De même avec le métal.

Fluor.

Étincelle dans les composés volatils du fluor.

692 env.
686 ! env.
678 env.
640
623

Gallium.

Etincelle dans les solutions de chlorure.

417 !
403,1

Glucinium.

Étincelle dans les solutions de chlorure.

457,2
448,8

Hydrogène. (Voy. air.)

Indium.

Sels• dans la flamme ou étincelle dans les solutions.

451,1 !!!
410,1 !!

Iode.

Étincelle dans la vapeur.

607,5
596 !
578
576,5
574
571,5
568,5
563
549,6 !
547,0 !
544,7 !
540,7 !
534,8 !
533,8 !
524,3
515,8
.....

Par absorption, bandes dégradées vers la gauche, du rouge au bleu.

Iridium et Ruthénium.

634,7 } ?
544,9 }
529,9

Lanthane et Didyme.

Fortes étincelles dans les chlorures.

545,4 *f* La
530,3 *f* La
518,7 La
518,2 La !
512,95 Di *f*
494,4 Di
492,1 La !
490,1 Di
489,9 La !
488,25 Di
469,1 La
466,3 La !
466,1 La
465,4 La
462,0 La
457,95 La !
455,75 La !
452,5 La !
443,0 La
438,25 La !
435,4 La !
433,0 La !
429,5 La !
428,6 La !
426,8 La
419,6 La
415,15 La
412,1 La
408,16 La
407,65 La

Lithium.

Sels dans la flamme.

670,5 !!!!
610,2

Étincelle dans les solutions salines.

670,6 !
610.2 !!
460,4

Magnésium.

Étincelle dans les solutions salines.

518,3 !!
517,2 !
516,7 !

En outre avec le métal :

448,3

Manganèse.

Étincelles courtes dans la solution du chlorure.

601,8 ! triple
558,7
533,9
482,3 !!!
478,3 !!
475,5 !!
446,2
403

Les *étincelles plus longues* donnent en outre de belles bandes dégradées à gauche. Les plus visibles sont :

558,7 !! *d*
536,0 ! *d*

On obtient les mêmes bandes *dans le gaz* avec traces de

403

MERCURE.

Étincelles dans les solutions ou sur le métal.

578,9 !
576,8 !
546,0 !!!
491,6 f
435,7 !!
407,8
404,7

MOLYBDÈNE.

Fortes étincelles dans le chlorure.

602,9 !
588,7 !
585,7
556,9 !
553,1 !
550,5

NICKEL.

Étincelle dans les solutions salines.

547,6 !!!
.....
508,1 !!
503,6
501,7
498,4
486,7
471,5 !
440,1

OR.

Étincelle assez courte dans le chlorure concentré.

627,8 !!
583,6 !!!
565,8
523,0 !
506,3
479,3 !

Avec *forte étincelle.*

479,3 !!!

Le chlorure d'or *dans le gaz* donne de belles bandes dégradées à gauche, dont les plus visibles sont.

530,0 !! *d*
520,0 ! *d*

OSMIUM. — Étincelle.

.....
442,2
.....

OXYGÈNE. (Voy. AIR.)

PALLADIUM.

Étincelle dans la solution de chlorure.

569,6
566,8
554,7 !
539,3
529,4 !!!
516,5 !!
511,4 double
421,4

PHOSPHORE.

Étincelle dans la vapeur.

603,8 !!
601,7 !!
.....
550,5
542,0 !
.....
524,5 !
460
459

L'*hydrogène* entraînant des traces de phosphore brûle avec une flamme dont le noyau vert fournit les bandes

560,5 ! *m* δ
526,3 !!! *m* δ
510,6 !! *m* δ

PLATINE.

Étincelle assez courte dans le chlorure.

547,6 !!!
539,0
530,2 !!
522,8 !
505,9 !
455,4
444,2

Dans le gaz le chlorure de platine donne de belles bandes pendant un instant.

PLOMB.

Étincelle dans l'azotate concentré.

600,1
520,1
500,3 !!
405,6 !!!

Avec le métal et la *bouteille de Leyde,* on a en outre :

560,7 !!
438,6 !!
424,6 !!

POTASSIUM.

Sels dans la flamme.

768,0 double !!!
404,5

A une très-haute température ou avec l'étincelle et le *sel fondu*, on a en outre:

694,6
583,1 !!
580,1 !
578,3
535,5 !

533,6 !
531,9

Rubidium.

Sels dans la flamme.

780,0
629,7
421,6 !!
420,2 !!!

Sélénium.

Étincelle dans la vapeur.

530,7 !!
522,3 !
517,7 !
514,2 !
509,5
507,0
499,5
484,0 double.

Silicium.

Étincelle entre des pôles de silicium.

637 !
635 !!
599,3 !
597
505,8
504

Sodium.

Sels dans la flamme ou l'étincelle.

589,5 } !!!!
588,9 }

L'étincelle avec le *sel fondu* ou le métal donne en outre :

615,6 double.
568,7 !! double.
498,2 double.

Soufre.

Étincelle dans la vapeur.

567,1
564,5
561,3
547,4 !
545,5 !!
544,4 !!
543,2 !!
534,5
532,2
502,7 ! double.
501,3
499,4 ! double.
492,6
.....

A une *faible pression*, *l'étincelle* donne des bandes dégradées vers la gauche ; les plus brillantes sont :

525 *d*
519 *d*
508,8 *d*
504,0 *d*
484 *d*
465,5 *d*
461,5 *d*
447 *d*
....

Strontium.

Étincelle dans les solutions de chlorure.

662,7 *g* !
649,7 *g*
636,4 *g* !!
624,3 *gδ*
605,8 *d* !!!
603,1 *mδ* !
460,7 !
421,5

Dans la *flamme*, le chlorure de strontium donne le même spectre avec

460,7 !!

et s'il y a beaucoup de chlorure non décomposé,

635,0 *m* !!!

Tantale ?

Tellure.

Fortes étincelles dans la vapeur.

643,7 !
597,3 !
593,5
575,5 !
570,7 !
564,7 !
544,7
521,7

Thallium.

Étincelle ou flamme.

534,9 !!!!

Dans la flamme, on a en outre :

568,0 traces.

Thorium.

Fortes étincelles dans le chlorure.

439,2 !
438,1 !
428,1 !
427,7

Titane.

Fortes étincelles dans le chlorure.

625,7
597,8
596,5
595,2
589,9
586,5
567,4
566,1
564,3
551,3
551,2
533,7
529,7
528,3
522,3
520,9

519,2
512,9
512,0
506,4
503,6
501,3
500,7
499,9
499,0
498,1
488,4
480,4
475,8 double.
465,6
463,9
457,1
454,9
453,6
453,2
452,6
450,1
446,8
444,3
442,7
439,3,
Etc.

TUNGSTÈNE.

Fortes étincelles dans le chlorure.

551,3 !
549,1
522,3 !
505,3 !
488,7
484,2 !

URANIUM.

Fortes étincelles dans le chlorure.

552,7
549,3
548,1
547,9
547,7
547,4
454,3 *f*
447,2
436,2
434,0

VANADIUM.

Fortes étincelles dans le chlorure.

611,9
608,9
603,9
572,5
569,7 *f*
445,9 *f*
440,7
438,9 *f*
438,4
437,9

YTTRIUM.

Fortes étincelles dans les chlorures.

619,05 !
613,1 !
600,25
598,65 !
597,05 !
566,2 !
552,65
549,6 !
546,6
540,2 !
520,5 !
519,95 !
512,25
508,75 !
490,0 !
488,1 !
485,4 !
478,5 *f*
464,3
442,2
437,4 !
430,9 !
417,65

ZINC.

Étincelles dans les solutions salines.

636,1 !!
481,0 !!!
472,1 !
468,0

Entre des pôles de *métal*, on a en outre :

610,2 !!
602,3
492,4 ! δ
491,1 ! δ

ZIRCONIUM.

Fortes étincelles dans le chlorure.

614,0
612,7
481,5
477,1
473,8
470,9
468,6
. . .
415,5 *f*
414,9 *f*

RAIES DU SPECTRE SOLAIRE (FRAUNHOFER).

A 760,1 ; *a* 718,5 ; B 686,7 ; C 656,2 ; D_1 589,5 ; D_2 588,9 ; E 526,9 ; b_1 518,3 ; b_2 517,2 ; b_3 516,7 ; F 486,06 ; G 430,7 ; *h* 410,1 ; H_1 396,8 ; H_2 393,3.

Section V. — Analyse quantitative.

(151) *Facteurs pour le calcul des analyses.*

Élément dosé.	Corps trouvé.	Corps cherché.	Facteur.	Logarithme.
Aluminium	Alumine Al^2O^3	Al^2	0,5340	$\bar{1}$,72752
Ammonium	Chlorure d'ammonium AzH^4Cl	AzH^3	3178	50210
	Chloroplatinate d'ammonium $PtCl^4(AzH^4Cl)^2$	AzH^3	07614	$\bar{2}$,88137
	Platine	AzH^3	1719	$\bar{1}$,23525
Antimoine	Oxyde d'antimoine Sb^2O^3	Sb^2	8356	92201
	Sulfure d'antimoine Sb^2S^3	Sb^2	7176	85591
	Antimoniate d'antimoine Sb^2O^4	Sb^2	7922	89883
Argent	Oxyde d'argent Ag^2O	Ag^2	9310	96896
	Chlorure d'argent $AgCl$	Ag	7526	87657
	Cyanure d'argent $AgCAz$	Ag	8060	90632
	Sulfure d'argent Ag^2S	Ag^2	8710	94000
Arsenic	Acide arsénieux As^2O^3	As^2	7576	67943
	Acide arsénique As^2O^5	As^2	6522	81436
	— — As^2O^5	As^2O^3	8609	93494
	Sulfure d'arsenic As^2S^3	As^2	6098	78515
	— — As^2S^3	As^2O^3	8049	90543
	— — As^2S^3	As^2O^5	9350	97079
	Arséniate ammoniaco-magnésien $Mg,AzH^4.AsO^4+aq$	As^2O^5	6021	77967
Azote	Chloroplatinate d'ammonium $PtCl^4,(AzH^4Cl)^2$	Az^2	0627	$\bar{2}$.79704
	Platine Pt	Az^2	1416	$\bar{1}$,15093
	Acide azotique Az^2O^5	Az^2	2593	41380

Élément dosé.	Corps trouvé.	Corps cherché.	Facteur.	Logarithme
Baryum	Sulfate de baryum $BaSO^4$	BaO	0,6566	$\bar{1}$,81733
	Carbonate de baryum $BaCO^3$	BaO	7766	89022
	Fluosilicate de baryum $BaFl^2SiFl^4$	BaO	5484	73909
	Baryte BaO	Ba	8954	95203
Bismuth	Oxyde de bismuth Bi^2O^3	Bi^2	8974	95300
Bore	Acide borique Bo^2O^3	Bo^2	3143	49732
Brome	Bromure d'argent AgBr	Br	4255	62893
Cadmium	Sulfure de cadmium CdS	Cd	7778	89087
Calcium	Chaux CaO	Ca	7143	85387
	Sulfate de calcium $CaSO^4$	CaO	4118	61465
	Carbonate de calcium $CaCO^3$	CaO	5600	74819
Carbone	Acide carbonique CO^2	C	2727	43573
	Carbonate de calcium $CaCO^3$	CO^2	4400	64345
	Carbonate de baryum $BaCO^3$	CO^2	2234	34908
Chlore	Chlorure d'argent AgCl	Cl	2472	39312
	— — AgCl	HCl	2543	40544
	— — AgCl	Cl^2O^5	5261	72107
Chrome	Oxyde de chrome Cr^2O^3	Cr^2	6862	83645
	Acide chromique CrO^3	Cr	5223	71792
	Oxyde de chrome Cr^2O^3	$2CrO^3$	1,3138	0,11853
	Chromate de plomb $PbCrO^4$	CrO^3	0,3106	$\bar{1}$,49223
Cobalt	Cobalt Co	CoO	1,2712	0.10421
	Oxyde de cobalt CoO	Co	0,7867	$\bar{1}$,89581
	Sulfate de cobalt $CoSO^4$	CoO	48387	68473
	Azotite de cobalt et potassium	CoO	1735	23930
Cuivre	Oxyde cuivrique CuO	Cu	7985	90227
	Oxyde cuivreux Cu^2O	Cu	8880	94841
	Sous-sulfure de cuivre Cu^2S	Cu^2	7985	90227
Cyanogène	Cyanure d'argent AgCAz	CAz	1941	28803

Élément dosé.	Corps trouvé.	Corps cherché.	Facteur.	Logarithme.
Étain	Oxyde stanneux SnO	Sn	0,8806	$\bar{1}$,94478
	Acide stannique SnO^2	Sn	7867	89579
Fer	Protoxyde de fer FeO	Fe	7778	89087
	Peroxyde de fer Fe^2O^3	Fe^2	7000	84510
	— — Fe^2O^3	$2FeO$	9000	95424
	Sulfure de fer FeS	Fe	6364	80370
Fluor	Fluorure de calcium $CaFl^2$	Fl^2	4872	68769
Hydrogène	Eau H^2O	H^2	1111	04576
Iode	Iodure d'argent AgI	I	5404	73273
	Iodure de palladium PdI^2	I^2	7011	84580
Magnésium	Magnésie MgO	Mg	6000	77815
	Sulfate de magnésium $MgSO^4$	MgO	3333	52287
	Pyrophosphate de magnésium $Mg^2P^2O^7$	$2MgO$	3604	56674
Manganèse	Protoxyde de manganèse MnO	Mn	7752	88941
	Oxyde manganoso-manganique Mn^3O^4	MnO	9303	96863
	— — — Mn^3O^4	Mn	7213	85808
	Sulfure de manganèse MnS	MnO	8165	91196
Mercure	Mercure Hg	HgO	1,0800	0,03342
	Oxyde mercurique HgO	Hg	0,9259	$\bar{1}$,96656
	Protochlorure de mercure Hg^2Cl^2	Hg^2	8493	92904
	Sulfure de mercure HgS	Hg	8621	93554
Nickel	Oxyde de nickel NiO	Ni	7867	89579
Phosphore	Acide phosphorique P^2O^5	P^2	4366	64016
	Pyrophosphate de magnésium $Mg^2P^2O^7$	P^2O^5	6396	80594
	Phosphate d'argent Ag^3PO^4	P^2O^5	1695	22905
	Pyrophosphate d'argent $Ag^4P^2O^7$	P^2O^5	2344	36990
	Phosphate d'urane $(UrO)^4P^2O^7$	P^2O^5	1991	29907
Plomb	Oxyde de plomb PbO	Pb	9283	96767
	Sulfate de plomb $PbSO^4$	PbO	7360	86686

Élément dosé.	Corps trouvé.	Corps cherché.	Facteur.	Logarithme.
Plomb	Sulfure de plomb PbS	PbO	0,9330	$\bar{1}$,96990
	Chlorure de plomb $PbCl^2$	PbO	8024	90439
Potassium	Sulfate de potassium K^2SO^4	K^2O	5409	73315
	Potasse anhydre K^2O	K^2	8303	91922
	Nitrate de potassium $KAzO^3$	K^2O	4661	66845
	Chlorure de potassium KCl	K	5247	71988
	Chloroplatinate de potassium $PtCl^4,2KCl$	$2KCl$	3051	48440
	— — $PtCl^4,2KCl$	$2K$	1601	20429
	— — $PtCl^4,2KCl$	K^2O	1928	28506
Silicium	Silice SiO^2	Si	4667	66904
Sodium	Soude anhydre Na^2O	Na^2	7419	87057
	Sulfate de sodium Na^2SO^4	Na^2O	4366	64010
	Chlorure de sodium $NaCl$	Na	3934	59480
	— — $NaCl$	Na^2O	5302	72446
Soufre	Sulfate de baryum $BaSO^4$	S	1373	13767
	— — $BaSO^4$	SO^3	3433	53573
	— — $BaSO^4$	SO^4H^2	4206	62387
	Sulfure d'arsenic As^2S^3	S^3	3902	59133
	— — As^2S^3	$3H^2S$	4138	61676
	Anhydride sulfurique SO^3	SO^2	8000	90309
	— — SO^3	S	4000	60206
	Acide sulfurique SO^4H^2	SO^3	8163	91185
Strontium	Strontiane SrO	Sr	8454	92707
	Sulfate de strontium $SrSO^4$	SrO	5640	75130
	Carbonate de strontium $SrCO^3$	SrO	7017	84615
Zinc	Oxyde de zinc ZnO	Zn	8026	90450
	Sulfure de zinc ZnS	ZnO	8352	92179
	— — ZnS	Zn	6703	82627

Usage des tables précédentes.

Pour avoir la quantité du corps à doser correspondant au poids de matière obtenu dans l'analyse, il suffit de multiplier ce poids par le nombre, pris dans la colonne *facteur*, qui se rapporte aux corps trouvé et cherché. Ce facteur n'est autre que la quantité du corps cherché correspondant à 1 p. du corps trouvé. Si on désire savoir la proportion centésimale du corps à doser dans la matière soumise à l'analyse, on multiplie le précédent produit par 100 et on divise par le poids de matière employé. Ainsi :

Iodoforme soumis à l'analyse $0^{g},316$;
poids d'iodure d'argent obtenu $0^{g},570$;

on cherche dans la première colonne le corps simple, *iode;* dans la deuxième le corps trouvé, *iodure d'argent;* dans la troisième le corps dosé, *iode;* en face on trouve facteur 0,5404; log. $\bar{1},73273$.

Voici le calcul :

$$\frac{0,570 \times 0,5404 \times 100}{0,316} = 97,4.$$

La théorie donne 97,43, pour la quantité d'iode renfermée dans 100 p. d'iodoforme.

Ou par logarithmes :

Log. 0,570	$\bar{1},75587$
Log. facteur	$\bar{1},73273$
Log. 100	2
	1,48860
— Log. 0,316	— $\bar{1},49969$
Log. quant. °/₀	1,98891 = Log. 97,4

(152) *Facteurs pour analyses de chimie biologique.*

Corps trouvé.	Corps cherché.	Facteur.	Logarithme.
Platine Pt....................	urée	0,3030	$\bar{1},48144$
Chloroplatinate d'ammonium $2AzH^4Cl,PtCl^4$...........	urée	0,1365	13513
Carbonate de baryum $BaCO^3$	urée	0,4041	60649
Chlorure de zinc et de créatinine $(C^4H^7Az^3O)^2,ZnCl^2$..	créatinine	0,6244	79546
Fer Fe....................	hémoglobine	238,1	2,37858

(153) *Table pour le dosage de l'urée par le procédé* Yvon.

Si l'on introduit dans l'appareil 1 centimètre cube d'urine non étendue, la table suivante donne directement la teneur de 1 litre d'urine en grammes d'urée, le volume gazeux étant réduit à zéro et 0,760 :

	gr.			gr.	
1 cent. cube d'azote =	2,7	urée.	6 cent. cubes d'azote =	16,2	urée.
2 »	5,4	»	7 »	18,9	»
3 »	8,2	»	8 »	21,6	»
4 »	10,8	»	9 »	24,3	»
5 »	13,5	»	10 »	27,0	»

Soit une urine donnant, après correction, pour 1 centimètre cube, 14,3 centimètres cubes d'azote; elle renfermera 27gr + 10gr,8 + 0,8 = 38gr,6 d'urée par litre.

FORMULE DE LA LIQUEUR D'YVON.

Lessive de soude, 30 gr.; eau distillée, 125 gr.; brome, 5 à 7 gr.

(154) *Calcul des analyses organiques.*

Poids de l'eau divisé par 9 ou multiplié par 0,1111 = hydrogène;

Poids de l'acide carbonique $\times \frac{3}{11}$ = carbone.

Nota. — Le chlorure de calcium doit être absolument neutre; la potasse du tube de Liebig doit avoir pour densité 1,25 à 1,30.

(155) *Formule pour le dosage de l'azote en volume.*

Soit V le volume de l'azote mesuré à la pression p et à la température t, de la cuve à eau, m la tension maxima de la vapeur d'eau à la température t, g le poids de 1 cent. cube d'azote, soit 0gr,0012562 : s le poids de substance employé à l'analyse, on a :

$$\text{Poids de l'azote} = \frac{V\,(p-m)}{760\,(1+0{,}00366\,t)}\,g.$$

La table (38) donne de suite la valeur de $(1+0{,}00366\,t)$.

En multipliant ce poids par $\frac{100}{s}$, on a la teneur pour 100 en azote de la substance analysée.

(156) *Dosage du chlore, du brome et de l'iode.*

Le corps (0gr,2 à 0gr,5) est chauffé, à 180° pendant deux à trois heures, dans un tube scellé, avec 10 cent. cubes d'acide azotique pur et environ 1 gramme, non pesé exactement, d'azotate d'argent. On pèse le chlorure, le bromure ou l'iodure d'argent (voy. table **151**).

(157) *Dosage du soufre et du phosphore.*

Le corps (0gr,2 à 0gr,5) est chauffé à 180° ou, pour les corps réfractaires, à 220°, avec un peu d'acide chromique si besoin est, en tube scellé avec 10 centimètres cubes d'acide azotique très-concentré et pur. Au bout de deux à trois heures de chauffe, on évapore au bain-marie, on reprend par l'eau et l'on précipite la liqueur par l'azotate de baryum ou le sulfate de magnésium et l'ammoniaque. On pèse le sulfate de baryum ou le pyrophosphate calciné de magnésium (voy. table **151**). Dans le cas où l'on a employé l'acide chromique, il est nécessaire, avant l'évaporation, de réduire l'excès de cet acide en ajoutant de l'alcool au contenu du tube.

(158) *Formules pour les analyses indirectes* (FRESENIUS).

POTASSE ET SOUDE PAR LES SULFATES.

P poids des sulfates mélangés;
S acide sulfurique SO^3 contenu dans P;
N poids de sulfate de sodium contenu dans P;
K poids de sulfate de potassium contenu dans P.

$$N = \frac{S - (P - 0{,}45919)}{0{,}10419}. \qquad K = P - N.$$

POTASSE ET SOUDE PAR LES CHLORURES.

P poids des chlorures;
C poids du chlore contenu dans P;
K et N poids des chlorures respectifs.

$$K = \frac{(P - C)\,1{,}54 - C}{0{,}63}. \qquad N = \frac{C - (P - C)\,0{,}91}{0{,}63}.$$

STRONTIANE ET CHAUX.

P poids du carbonate mixte;
C poids de l'acide carbonique contenu dans P.
Ca et Sr poids des carbonates respectifs.

$$Ca = [(C \times 3{,}3887) - P]\,2{,}1125;$$
$$Sr = P - Ca.$$

CHLORE ET BROME.

P chlorure et bromure d'argent mélangés;
A perte de poids de P après le traitement par le chlore;
Br et Cl poids des chlorure et bromure d'argent séparés.

$$Br = A \times 4{,}227. \qquad Cl = P - Br.$$

(159) *Alcalimétrie et acidimétrie, en pesant l'acide carbonique.*

Matière employée.	Corps cherché.	Facteur.	Logarit.
Carbonate de sodium crist..	$CO^3Na + 10aq.$	6,5000	0,81291
— de potassium....	CO^3K^2	3,1409	0,49705
Peroxyde de manganèse....	MnO^2	0,9886	$\bar{1}$,99502
Acide acétique	$C^2H^4O^2$	1,364	0,13481
— azotique.............	Az^2O^5	1,228	0,08920
— chlorhydrique	HCl	0,830	$\bar{1}$,91908
— sulfurique...........	SO^3	1,1137	0,05576

L'usage de cette méthode se trouve tables **223** et **259**.

Le poids d'acide carbonique trouvé, multiplié par le facteur, donne la quantité du corps cherché dans le poids de matière employée. Il faut, bien entendu, pour les alcalis un excès d'acide, et pour les acides un excès de bicarbonate de sodium bien saturé d'acide carbonique; dans ce dernier cas il ne faut pas chauffer au delà de 50° en expulsant le gaz dissous.

Section VI. — Propriétés des corps.

(160) *Formule et solubilité des principaux composés minéraux.*

La solubilité est indiquée pour l'eau à 15° et à 100°; pour l'alcool, sans signe, vers 15°. Le chiffre donne le poids du sel soluble dans 100 parties de dissolvant. Les chiffres indiqués par les différents observateurs divergent beaucoup ; on a choisi ceux qui semblent mériter le plus de confiance. Aq. $= H^2O$.

i. veut dire insoluble, insoluble dans ; — sol. ou s. soluble, soluble dans ; — ts. très-soluble ; — ps. peu soluble ; — b. bouillant ; — déliq. déliquescent ; — déc. décomposé par le dissolvant ; — amm. ammoniaque, — ∞ en toutes proportions ; s. glycérine précédé d'un chiffre, soit 20, indique que 20 p. du corps se dissolvent dans 100 p. glycérine.

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p. Eau froide.	Eau bouillante.	Alcool concentré.	Remarques.
Alumine	Al^2O^3	i.	i.	i.	insol. acides. L'hydrate y est ts.
Oxyde d'antimoine	Sb^2O^3	i.	i.	i.	sol. acide tartriq.
Acide antimonique	Sb^2O^5	i.	i.	i.	
Antimoniate de potassium de Fremy	$K^2H^2Sb^2O^7 + 7$ aq.	ps.	décomp.	i.	ts. à 50° d. eau.
Oxyde d'argent	Ag^2O	i.	i.	i.	
Acide arsénieux	As^2O^3	op. 1,2	11	0,72	sol. HCl et glycérine.
Arsénite de calcium	$CaHAsO^3$	i.	i.	i.	sol. acides et sels amm.
— de potassium	K^2HAsO^3	ts.	ts.		
— de sodium	Na^2HAsO^3	ts.	ts.		
Acide arsénique	As^2O^5	150		ts.	20 s. glycérine.
Arséniate d'argent	Ag^3AsO^4	i.	i.	i.	s. acides et AzH^3.
— de baryum	$Ba^3(AsO^4)^2$	0,05		i.	sol. dans 33000 p. eau ammon.

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p. Eau froide.	Eau bouillante.	Alcool concentré.	Remarques.
Arséniate de calcium...	$Ca^3(AsO^4)^2$	i.	i.		sol. dans acides.
— ferrique......	$Fe^2(AsO^4)^2$	i.	i.		
— de potassium .	K^3AsO^4	déliq.	ts.	4	50 s. glycérine.
— de sodium....	$Na^3AsO^4 + 12\ aq.$	28	ts.	1,8	50 s. glycérine.
— ammon. - magnés. à 100°.	$Mg.AzH^4AsO^4 + aq.$	0,02	i.	i.	0,006 eau amm.
Azotate d'ammonium....	$AzH^4.AzO^3$	200	extr. s.	43; b.88	
— d'argent........	$AgAzO^3$	100	200	10; b.25	s. glycérine et éth.
— de baryum......	$Ba(AzO^3)^2$	8	35	i.	
— de cobalt.......	$Co(AzO^3)^2 + 6aq.$	déliq.	ts.	100	
— mercureux......	$Hg^2(AzO^3)^2 + 2aq.$	décomp.			
— mercurique.....	$Hg(AzO^3)^2 + 2aq.$	décomp.			
— de plomb.......	$Pb(AzO^3)^2$	50	140	i.	
— de potassium....	$KAzO^3$	30	335	b.2	
— de sodium......	$NaAzO^3$	85	225	i.	
— de strontium....	$Sr(AzO^3)^2$	20	50	0,01	
— d'urane.........	$(UO)AzO^3 + 3aq.$	215	tts.	333	25 s. éther.
— de zinc.........	$Zn(AzO^3)^2 + 6aq.$	déliq.	ts.	sol.	
Azotite de plomb........	$Pb(AzO^2)^2 3PbO$	0,08	26,1	i.	s. ac. acétique.
— de sodium.......	$NaAzO^2$	ts.	ts.	sol.	
Hydrate de baryum......	BaH^2O^2	4	50	b.0,5	
— cristallisé.......	$BaH^2O^2 + 8aq.$	5	ts.	b.0,9	
Acide borique...........	BoO^3H^3	3,9	33,5	b.25	10 s. glycérine.
Borax prismatique.......	$Na^2Bo^4O^7 + 10aq.$	6	200	ps.	60 s. glycérine.
Bromure d'ammonium...	AzH^4Br	ts.	ts.	ps.	
— d'argent.......	$AgBr$	i.	i.	i.	s. AzH^3, KCy, KBr
— de cadmium. ..	$CdBr^2 + 4aq.$	ts.	ts.	sol.	s. dans éther.

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p. Eau froide.	Eau bouillante.	Alcool concentré.	Remarques.
Bromure ferreux	$FeBr^2 + 6aq.$	s.	ts.	s.	
— de lithium	$LiBr$	ts.	ts.	s.	
— mercurique	$HgBr^2$	0,4	4	s.	s. HBr
— de potassium	KBr	25	100	0,5 ; b. 7	25 s. glycérine.
— de strontium	$SrBr^2 + 6aq.$	87	250	s.	
— de sodium	$NaBr + 4aq.$	75	112	ps.	
Carbonate d'ammonium sesquibasique	$(AzH^4)^4H^2.(CO^3)^3$	25	déc.	ps.	déc. à l'air.
Carbonate de baryum	$BaCO^3$	0,007	0,006	ins.	
— de calcium	$CaCO^3$	0,018	0,01	i.	
— ferreux	$FeCO^3 + aq.$	i.	i.	i.	
— lithium	Li^2CO^3	1,2	1,5	i.	
— magnésium	$MgCO^3 + 3aq.$	2	déc.	i.	
— manganèse	$MnCO^3$	0,01	i.	i.	
— plomb	$PbCO^3$	0,002	i.	i.	
— potassium	$K^2CO^3 + 2aq.$	149	305	i.	
— sodium	Na^2CO^3	15	48	i.	
— id. cristall.	$Na^2CO^3 + 10aq.$	60	420	i.	98 s. glycérine.
— zinc	$ZnCO^3 + aq.$	0,005	i.	i.	
Hydrocarbonate de magnésium	$MgH^2O^2 + MgCO^3 + 3aq$	0,01	0,1	i.	
Hydrocarbonate de zinc	$3ZnH^2O^2 + 2ZnCO^3$	0,002	déc.	i.	
Bicarbonate de sodium	$NaHCO^3$	10	déc. à 70°	i.	8 s. glycérine.
Hydrate de calcium	CaH^2O^2	0,18	0,1	i.	
Chlorate d'ammonium	AzH^4ClO^3	ts.	ts.	ps.	
— d'argent	$AgClO^3$	20	50	ps.	
— de baryum	$Ba(ClO^3)^2 + aq.$	25	125	i.	

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p. Eau froide.	Eau bouillante.	Alcool concentré.	Remarques.
Chlorate de potassium...	$KClO^3$	5,6	60	0,8	3,5 s. glycérine.
— de sodium.....	$NaClO^3$	100	200	s.	
Perchlorate d'ammonium.	AzH^4ClO^4	20	ts.	ps.	
— de baryum...	$Ba(ClO^4)^2 + 4aq$	ts.	ts.	ts.	
— de potassium.	$KClO^4$	1.5	22	i.	
— de sodium ...	$NaClO^4$	déliq.	ts.	ts.	
Chlorure d'aluminium...	$Al^2Cl^6 + 12aq.$	400	ts.	50; b 75	
— d'ammonium...	AzH^4Cl	37	100	12	20 s. glycérine.
— antimonieux ...	$SbCl^3$	s déc.	déc.	ts.	ts. glycérine.
— antimonique ...	$SbCl^5$	déc.		déc.	
— d'argent.......	$AgCl$	i.	i.	i.	s.d. $Na^2S^2O^3$, KCy, NaCl, HCl.
— de baryum.....	$BaCl^2 + 2aq.$	40	72	0,01	10 s. glycérine.
— de cadmium ...	$CdCl^2 + 2aq.$	140	150	s.	
— de calcium....	$CaCl^2 + 6aq.$	400	650	13 b 70	
— cuivreux.......	Cu^2Cl^2	i.	i.	i.	s.d. HCl, NaCl, AzH^3
— cuivrique......	$CuCl^2 + aq.$	60	ts.	s; b 100	
— stanneux	$SnCl^2 + 2aq.$	270; déc.		s.	
— stannique......	$SnCl^4 + 5aq.$	ts.	déc.	déc.	
— ferreux........	$FeCl^2 + 4aq.$	130	ts.	s.	
— ferrique	$Fe^2Cl^6 + 6aq.$	ts.	ts.	ts.	s. éther et glycér.
— de lithium.....	$LiCl + aq.$	65	125	ts.	s. d. éther.
— de magnésium .	$MgCl^2 + 6aq.$	150	367	50; b 500	
— de manganèse.	$MnCl^2 + 4aq.$	150	650	53; b 100	
— mercureux.....	Hg^2Cl^2	i.	i.	i.	
— mercurique	$HgCl^2$	6,6	54	40; b 90	s. d. 3 p. éther.
— d'or...........	$AuCl^3 + 3aq.$	65	ts.	ts.	s. d. éther.

Corps...	Formules.	Solubilité dans 100 p.			Remarques.
		Eau froide.	Eau bouillante.	Alcool concentré.	
Chlorure d'or acide......	$AuCl^3 + 3HCl$	s.	s.	s.	
— d'or et sodium..	$AuCl^4Na + 2aq.$	s.	s.	s.	
— de palladium...	$PdCl^2 + 2aq.$	s.	ts.	s.	
— de platine......	$PtCl^4 + 8aq.$	s.	ts.	s.	s. alcool éthéré.
— de plomb........	$PbCl^2$	0,6	5	0,5	
— de potassium...	KCl	32	58	0,5 b 2	
— de sodium... .	$NaCl$	35,7	39,6	i.	20 s. glycérine.
— de strontium ...	$SrCl^2 + 6aq.$	33	117	4,65	
— de zinc	$ZnCl^2$	300	tp.	100	50 s. glycérine.
Chloroplatinate d'ammonium ...	$2AzH^4Cl,PtCl^4$	0,7	1,3	0,005	
— de césium.	$2CsCl,PtCl^4$	0,05	0,38	i.	
— de potassium ...	$2KCl, PtCl^4$	0,905	5,18	0,01	
— de rubidium ...	$2RbCl, PtCl^4$	0,154	0,634	i.	
— de sodium.	$2NaCl, PtCl^4$	ts.	ts.	s.	s. alcool éthéré.
Acide chromique........	CrO^3	ts.	ts.	s. froid.	
Chromate d'argent......	Ag^2CrO^4	i.	i.	i.	s.d. AzH^3 ou AzO^3H
— de plomb.....	$PbCrO^4$	i.	i.	i.	ts. potasse.
— de potassium..	K^2CrO^4	50	60	i.	
Bichromate de potassium................	$K^2Cr^2O^7$	10	100	i.	
Cyanure d'argent........	$AgCy$	i.	i.	i.	s. cyanures.
— — et potassium	$KAgCy^2$	12,5	100	4	
— de mercure.....	$HgCy^2$	12	53	5. b 20	27 s. glycérine.

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p. Eau froide.	Eau bouillante.	Alcool concentré.	Remarques.
Cyanure aureux.........	AuCy	i.	i.	i.	s. cyanures.
— aurique........	$AuCy^3 + 6aq.$	ts.	ext. s.	s.	
— de potassium...	KCy	s.	122	1,2	s. alcool aqueux.
Ferrocyanure d. potassium	$K^4FeCy^6 + 3aq.$	28	100	i.	
Ferricyanure d. potassium.	$K^6Fe^2Cy^{12}$	36	82	i.	
Fluoborate de potassium.	KFl,BFl^3	1,4	s.	i.	
Fluorure d'ammonium.	AzH^4Fl	ts.	ts.	ps.	attaque le verre.
— de baryum....	$BaFl^2$	ps.	ps.	i.	
— de calcium....	$CaFl^2$	0,004	tr. p. s.	i.	
— de potassium..	$KFl + 2aq.$	s.	ts.	i.	attaque le verre.
Fluosilicate de calcium..	$CaFl^2.SiFl^4$	i. déc.	déc.	i.	s. HFl et HCl
— de potassium	$2KFl,SiFl^4$	0,13	0,66	i.	i. HCl
— de sodium...	$2NaFl,SiFl^4$	ps.	ps.	i.	
Hypophosphite de sodium	NaH^2PO^3	dél.	ts.	s.	
Hyposulfite de sodium...	$Na^2S^2O^3 + 5aq.$	171	ts.	i.	fond à 48°.
Acide iodique..........	IO^3H	s.	ts.	s.	
Iodate de baryum......	$Ba(IO^3)^2 + aq.$	0,06	0,15	i.	
— de potassium.....	KIO^3	5	32	i.	
— de sodium........	$NaIO^3$	7	35	i.	
Iodure d'ammonium.....	AzH^4I	dél. ts.	ts.	s.	
— d'argent.........	AgI	i.	i.	i.	i. AzH^3 s. $AgAzO^3$ KI, KCl, NaCl, KCy, HI.
— de cadmium......	CdI^2	98	135	ts.	p. s. éther.
— ferreux..........	$FeI^2 + 4aq.$	ts.	déc.	s.	ts. glycérine.
— de lithium.......	$LiI + 3aq.$	dél. 150	600	ts.	s. alcool éthéré.
— mercureux.......	Hg^2I^2	i.	i.	i.	

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p. Eau froide.	Eau bouillante.	Alcool concentré.	Remarques.
Iodure mercurique......	HgI^2	ps.	ps.	0,8 b 8	s. 77 p. éther; s. KI, $HgCl^2$, etc.
— mercurico-potassique	$KI + HgI^2 + 1\frac{1}{2}aq.$	dél. déc.	déc.	s.	H^2O donne HgI^2, + $(2KI, HgI^2)$.
— de palladium......	PdI^2	i.	i.	i.	
— de platine	PtI^2	i.	i.	ps.	
— de plomb.........	PbI^2	0,08	0,5	i.	
— de potassium......	KI	140	220	2,5	40 s. glycérine.
— de sodium	$NaI + 4aq.$	185	300	s.	
— de strontium......	SrI^2	185	400	s.	
— de zinc	ZnI^2	dél. s.	ts.	s.	40 s. glycérine.
Hydrate de magnésium..	MgH^2O^2	0,02	i.	i.	
Protoxyde de manganèse hydraté	$4MnH^2O^2 + H^2O$	i.	i.	i.	i. alcal; ps. sels am.
Oxyde intermédiaire de manganèse hydraté....	$MnO, Mn^2O^3 + 4aq.$	i.	i.	i.	
Sexquioxyde de manganèse hydraté..........	$Mn^2O^3 + aq.$	i.	i.	i.	
Peroxyde de manganèse hydraté..............	$4MnO^2 + H^2O$	i.	i.	i.	
Bioxyde de mercure.....	HgO	i.	traces.	i.	
Acide molybdique.	MoO^3	0,2	0,5	i.	
Molybdate d'ammonium..	$Mo^7O^{24}(AzH^4)^6 + 4H^2O.$	40	déc.		
Nitroprussiate de sodium................	$Na^4Fe^2Cy^{10}(AzO^2)^2 + 4aq.$	40	ts.	ps.	

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p.			Remarques.
		Eau froide.	Eau chaude.	Alcool concentré.	
Acide osmique..........	OsO^4	s.	s.	s.	s. éther.
Permanganate de potassium	$K^2Mn^2O^8$	6,3	ts.	déc.	
Hydrate de potassium...	KHO	ts.	ts.	ts.	ts. glycérine.
Acide phosphorique	PO^4H^3	dél. ts.	ext. s.	ts.	
— métaphosphorique.	PO^3H	dél. ts.	ts.	ts.	
— pyrophosphorique.	$P^2O^7H^4$	ts.	ts.	ts.	
Phosphate d'ammonium					
— ordinaire.....	$(AzH^4)^2HPO^4$	20	s.	i.	
— de calcium...	$Ca^3(PO^4)^2 + 2aq$	i.	i.	i.	s. acides.
— rétrogradé....	$CaHPO^4$	i.	i.	i.	s. acides ou citrate ammon. neutre (D = 1,09).
— de calcium acide.........	$CaH^4(PO^4)^2$	s.	s.	déc.	
— ferreux.......	$Fe^3(PO^4)^2 + 8aq.$	i.	i.	i.	
— ferrique	$Fe^2(PO^4)^2 + 4aq.$	i.	i.	i.	
— de magnésium ammoniacal	$AzH^4,Mg,PO^4 + 6aq.$	0,005	i.	i.	i. eau ammon.
— de sodium...	$Na^2HPO^4 + 12aq.$	25	50	i.	
— sod. ammon ..	$Na,AzH^4,HPO^4 + 4aq.$	16	100	i.	
— d'urane analytique.......	$(UrO)^2AzH^4,PO^4 + n\,aq.$	i.	i.	i.	i. acétate AzH^3.
Pyrophosphate d'argent..	$Ag^4P^2O^7$	i.	i.	i.	
— de fer....	$Fe^2P^2O^7$	i.	i.	i.	s. $Na^4P^2O^7$
— de magnésium...	$Mg^2P^2O^7 + 5aq.$	i.	i.	i.	s. acides.
— de sodium	$Na^4P^2O^7 + 10aq.$	s.	s.	i.	

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p.			Remarques.
		Eau froide.	Eau chaude.	Alcool concentré.	
Pyrophosphate d'urane..	$(UrO)^4P^2O^7$	i.	i.	i.	
Hydrate de potassium....	KHO	200	ts.	s.	
Acide silicique..........	SiO^2	i.	i.	i.	
Silicate de sodium.......	$Na^2O,nSiO^2+4aq.$	s.	s.	i.	n inférieur à 9
Hydrate de sodium......	NaHO	60	127	s.	i. éther ; ts. glycérine.
Acide sulfurique........	H^2SO^4	∞	∞	∞	
Sulfate d'aluminium	$Al^2(SO^4)^3+18aq.$	85	1130	i.	
— d'aluminium et ammonium (alun ammoniacal)....	$(AzH^4)^2Al^2(SO^4)^4+24aq$	9	422	i.	
— d'aluminium et potassium (alun potassique).......	$K^2Al^2(SO^4)^4+24aq.$	9,5	358	i.	40 s. glycérine.
Sulfate d'ammonium	$(AzH^4)^2SO^4$	70	100	i.	
— d'argent	Ag^2SO^4	0,5	1,5	i.	sol. AzO^3H.
— de baryum	$BaSO^4$	i.	i.	i.	
— de cadmium.....	$CdSO^4+4aq.$	95	ts.	i.	
— de calcium	$CaSO^4+2aq.$	0,20	0,18	i.	
— de cérium.......	$CeSO^4$ et $+2$ ou $3H^2O$	ts.	ps.	i.	
— de chrome et potassium (alun de chrome).......	$K^2Cr^2(SO^4)^4+24H^2O$	20	50	i.	
— de cobalt........	$CoSO^4+7aq.$	4	ts.	i.	
— cuivrique........	$CuSO^4+5aq.$	37	203	i.	30 s. glycérine.
— — ammon.	$CuSO^4+4AzH^3+aq.$	60	déc.	i.	
— ferreux	$FeSO^4+7aq.$	60	333	i.	25 s. glycérine.

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p. Eau froide.	Eau chaude.	Alcool concentré.	Remarques.
Sulfate ferreux ammon..	$Fe(AzH^4)^2(SO^4)^2 + 6aq.$	17	ts.	i.	d. eau à 75° — 56.
— ferrique.	$Fe^2(SO^4)^3 + 9aq.$	déc.	déc.	déc.	
— ferrico-potassique (alun de fer)...	$K^2Fe^2(SO^4)^4 + 24aq.$	20	ts.	i.	
— de lithium.......	$Li^2SO^4 + aq.$	35	28	ps.	
— de magnésium...	$MgSO^4 + 7aq.$	104	700	i.	
— de manganèse...	$MnSO^4 + 4aq.$	123	93	i.	plus s. à 60° qu'à l'ébullition.
— mercurique......	$HgSO^4$	déc. i.		i.	
— — basique	$Hg^3(SO^4)O^2$	0,05	0,2	i.	
— de nickel........	$NiSO^4 + 7aq.$	75	350	i.	
— de plomb	$PbSO^4$	0,005	i.	i.	s. tartrate amm.
— de potassium	K^2SO^4	10	26	i.	
— de potassium acide	$HKSO^4$	s.	s.	i. déc.	
— de potassium (bi) acide anhydre..	$K^2S^2O^7$	33	100	déc.	
— de sodium.......	Na^2SO^4	10	42	i.	
— — cristal.	$Na^2SO^4 + 10aq.$	36	211	i.	Maximum de sol. d.eau à 33° — 305.
— — acide..	$NaHSO^4 + 2aq.$	50	100	i.	
— de strontium	$SrSO^4$	0,03	0,03	i.	
— de zinc..........	$ZnSO^4 + 7aq.$	135	655	i.	35 s. glycérine.
Sulfite de potassium	K^2SO^3	ts.	ts.	i.	ps. $NaHSO^3$
— de sodium	Na^2SO^3	25	100	i.	
— — acide..	$NaHSO^3$	ts.	ts.	i.	
Sulfocyanate d'ammon...	AzH^4CyS	s.	ts.	s.	
— de potassium	$KCyS$	ts.	ts.	s.	

Corps.	Formules.	Solubilité dans 100 p. Eau froide.	Eau chaude.	Alcool concentré.	Remarques.
Sulfure d'ammonium....	$(AzH^4)^2S$	ts.	ts.	s.	
— antimonieux.....	Sb^2S^3	i.	i.	i.	s. KHO; tps. AzH^3
— d'arsenic rouge..	As^2S^2	i.	i.	i.	s. AmHS.
— d'arsenic jaune..	As^2S^3	i.	i.	i.	s. AmHS et AzH^3.
— de baryum......	BaS	s. déc.	s. déc.	i.	
— de cadmium....	CdS	i.	i.	i.	
— de carbone......	CS^2	i.	i.	∞	s. lentement KHO.
— cuivreux........	Cu^2S	i.	i.	i.	
— cuivrique.......	CuS	i.	i.	i.	
— ferreux.........	FeS	i.	i.	i.	
— mercurique......	HgS	i.	i.	i.	
— de molybdène....	MoS^2	i.	i.	i.	
— de plomb.......	PbS	i.	i.	i.	
— de potassium....	K^2S	s.	s.	s.	
— de potassium (penta)............	K^2S^5	s.	s.	s.	
— de sodium.......	Na^2S	s.	s.	s.	ts. glycérine.
— — (tétra).	Na^2S^4	s.	s.	peu s.	
— de strontium....	SrS	s. déc.	s. déc.	s.	
— de zinc.........	ZnS	i.	i.	i.	
Tungstate de potassium..	$K^2TuO^4+(1,2 ou 5)aq.$	s.	s.	i.	
— ac. de potass.	$5K^2O.12TuO^3+11aq.$	1,4	s.	i.	
— de sodium.....	$Na^2TuO^4+2aq.$	55	130	i.	
Vanadate d'ammonium..	$(AzH^4)VO^3$	s. (incol.)	ts. (jaune).	i.	
— de potassium..	KVO^3	ps.	ts.	i.	tps. KHO étend.

Propriétés principales des corps organiques. (Voyez n° **170** pour l'usage de ces tables.)

(161). *Alcools et dérivés de la série grasse*

Corps.	Formules.	Densités.	P. de fusion.	P. d'ébull.	Sol. dans 100 p. eau.
Alcool méthylique	$CH^3.OH$	0,814	liq.	66,3°	∞
Bromure de méthyle	CH^3Br	1,664	liq.	13	i.
Iodure —	CH^3I	2,1992	liq.	43,8	i.
Nitrate —	CH^3AzO^3	1,182 à 22°	liq.	66	ps.
Cyanure —	$CH^3.CAz$	0,8018	liq.	82	s.
Isocyanure —	$CH^3.AzC$	0,7557 à 14°	—45	58	10
Formiate —	$CH^3.CHO^2$	0,9447	liq.	33,4	ps.
Acétate —	$CH^3.C^2H^3O^2$	0,9562	liq.	56	ts.
Oxalate —	$(CH^3)^2C^2O^4$	1,1566	50	163,5	ps. déc.
Benzoate —	$CH^3.C^7H^5O^2$	1,1026	liq.	199,7	i.
Salicylate —	$CH^3.C^7H^5O^3$	1,18 à 10°	liq.	222	ps.
Sulfure —	$(CH^3)^2S$	0,845 à 21°	liq.	41	i.
Méthylal	$CH^2(OCH^3)^2$	0,855 à 18°	liq.	42	33.
Chloroforme	$CHCl^3$	1,5252	liq.	63	i.
Bromoforme	$CHBr^3$	2,90 à 12°	liq.	152	i.
Iodoforme	CHI^3	2 env.	115		i.
Perchlorure de carbone	CCl^4	1,6298	liq.	78,1	i.
Acide formique	CH^2O^2	1,2227	8,5	105,3	∞
Alcool éthylique	$CH^3\text{-}CH^2OH$	0,8095	liq.	78,4	∞
Chlorure d'éthyle	C^2H^5Cl	0,9214	liq.	11	2.

Corps.	Formules.	Densités.	P. de fusion.	P. d'ébull.	Sol. dans 100 p. eau.
Bromure d'éthyle	C^2H^5Br	1,4733	° liq.	° 40,7	tp. sol.
Iodure —	C^2H^5I	1,9755	liq.	71,3	i.
Cyanure —	$C^2H^5.CAz$	0,78	liq.	96,5	tp. sol.
Isocyanure —	$C^2H^5.AzC$	0,7558 à 4°	liq.	78	
Isocyanate —	$C^2H^5.Az.CO$	0,898	liq.	60	déc.
Cyanurate —	$(C^2H^5)^3(AzCO)^3$	0,8981	95	253	tp. sol.
Sulfhydrate —	C^2H^5SH	0,835	— 22	62	1,5
Sulfure —	$(C^2H^5)^2S$	0,8367	liq.	73	i.
Oxyde — (éther)	$(C^2H^5)^2O$	0,7358	— 31	35,6	10
Nitrate —	$C^2H^5.AzO^3$	1,1322	liq.	86,3	i.
Nitrite —	$C^2H^5.AzO^2$	0,947 à 15°	liq.	18	2
Formiate —	$C^2H^5.CHO^2$	0,936	liq.	54,3	11
Acétate —	$C^2H^5.C^2H^3O^2$	0,9051	liq.	73	11
Chloracétate —	$C^2H^5\ C^2H^2ClO^2$	plus lourd que l'eau	liq.	143,5	i.
Valérate —	$C^2H^5.C^5H^9O^2$	0,869 à 14°	liq.	134	i.
Oxalate —	$(C^2H^5)^2C^2O^4$	1,0824 à 15°	liq.	184,8	tps. déc.
Benzoate —	$C^2H^5.C^7H^5O^2$	1,0657	liq.	213,4	i;ps.chaud.
Chloro-carbonate d'éthyle	$C^2H^5.CO^2Cl$	1,139 à 15°	liq.	94	déc.
Carbonate —	$(C^2H^5)^2CO^3$	0,9780 à 20°	liq.	125,8	i.
Nitréthane	$C^2H^5.AzO^2$	1,0582 à 13°	liq.	114	i.
Bichlorure d'éthylène	$(CH^2Cl)^2$	1,2803	liq.	84,9	i.
Bibromure —	$(CH^2Br)^2$	2,163 à 20°	9	132,6	i.
Ethylène bromé	$CH^2—CHBr$	1,52	liq.	23	i.
Glycol	$(CH^2OH)^2$	1,125	liq.	197,5	∞
Monacétine du glycol	$CH^2OH—CH^2.C^2H^3O^2$	plus lourd que l'eau	liq.	182	s.
Diacétine —	$(CH^2.C^2H^3O^2)^2$	1,128	liq.	186	ps.
Chloracétine —	$CH^2Cl—CH^2.C^2H^3O^2$	1,178	liq.	145	i.
Chlorure d'éthylidène	$CH^3—CHCl^2$	1,189 à 4°	liq.	60	i.

Corps.	Formules.	Densités.	P. de fusion.	P. d'ébull.	Sol. dans 100 p. eau.
Aldéhyde	$CH^3—CHO$	0,805	liq.	20,8	∞
Acétal	$CH^3—CH(OC^2H^5)^2$	0,821 à 22°	liq.	104	6
Diacétine éthylidénique	$CH^3—CH(C^2H^3O^2)^2$	1,07 à 10°	liq.	168,8	i.
Chloracétine —	$CH^3—CH(C^2H^3O^2)Cl$		liq.	120	déc.
Chloréthyline —	$CH^3—CH(C^2H^5)Cl$		liq.	97	i.
Chloral	$CCl^3—COH$	1,5183	liq.	99,1	s.
Hydrate de chloral	$CCl^3—CH(OH)^2$		48	98	s.
Alcoolate —	$CCl^3—CH(OC^2H^5)OH$		56	115	
Acide acétique	$CH^3—CO^2H$	1,0801	16	117,3	∞
— chloracétique	$CH^2Cl—CO^2H$	1,395 à 73°	62	186	ts.
— trichloracétique	$CCl^3—CO^2H$	1,62 à 46°	46	197	ts.
— oxalique	$(COOH)^2 + 2$ aq.	1,64	100		table (214)
Chlorure d'acétyle	$CH^3—COCl$	1,1305	liq.	55,6	déc.
Anhydride acétique	$(CH^3—CO)^2O$	1,073 à 20°	liq.	137,5	déc.
Chlorure d'éthyle bichloré	$CH^3—CCl^3$	1,372 à 16°	liq.	75	i.
Chlorure d'éthyle perchloré	C^2Cl^6	2 env.	160	182	i.
Ethylène perchloré	$(CCl^2)^2$	1,612	liq.	123,9	i.
Alcool propylique	$C^2H^5—CH^2OH$	0,820	liq.	98,5	∞
Chlorure de propyle	C^3H^7Cl	0,915	liq.	46,5	i.
Bromure —	C^3H^7Br	1,35	liq.	72	i.
Iodure —	C^3H^7I	1,784	liq.	104,5	i.
Cyanure —	C^3H^7CAz		liq.	116	i.
Formiate —	$C^3H^7.CHO^2$	0,92	liq.	83	i.
Acétate —	$C^3H^7.C^2H^3O^2$	0,91	liq.	103	i.
Aldéhyde propionique	$C^2H^5—COH$	0,83	liq.	46	s. pas ∞

Corps.	Formules.	Densités.	P. de fusion.	P. ébull.	Sol. dans 100 p. eau.
			°	°	
Alcool isopropylique	$(CH^3)^2{=}CHOH$	0,791 à 15°	liq.	86	∞
Chlorure d'isopropyle	C^3H^7Cl	0,87	liq.	37	i.
Bromure —	C^3H^7Br	1,32 à 13°	liq.	61	i.
Iodure —	C^3H^7I	1,70 à 15°	liq.	91	i.
Formiate —	$C^3H^7.CHO^2$		liq.	66	i.
Acétate —	$C^3H^7.C^2H^3O^2$		liq.	91,3	i.
Acétone	$(CH^3)^2{=}CO$	0,814	liq.	56,3	∞
Bromure de propylène	$CH^3{-}CHBr{-}CH^2Br$	1,974	liq.	142	i.
Propylène bromé	$CH^3{-}CBr{=}CH^2$	1,41 à 14°	liq.	56,5	i.
Bromure de triméthylène	$(CH^2Br)^2CH^2$	2,02	liq.	163	i.
Glycol de Wurtz	$CH^3{-}CHOH{-}CH^2OH$	1,051	liq.	188	s.
Glycol de Reboul	$(CH^2OH)^2CH^2$	1,053 à 19°	liq.	216	s.
Glycérine	$(CH^2OH)^2{=}CHOH$	1,26 à 15°	17	290,4	∞
Monochlorhydrine	$CH^2OH{-}CHOH{-}CH^2Cl$	1,338 à 0°	liq.	213	100
Di —	$CH^2OH{-}CHCl{-}CH^2Cl$	1,37	liq.	174	i.
Iso —	$(CH^2Cl)^2{=}CHOH$	1,37	liq.	158	
Tri —	$(CH^2Cl)^2{=}CHCl$	1,41	liq.	155	i.
Tribromhydrine	$(CH^2Br)^2{=}CHBr$	2,41 à 10° (liq.)	16,5	220	i.
Monochloracétine	$C^3H^5(OH)Cl(C^2H^3O^2)$		17	250	i.
Dichloracétine	$C^3H^5Cl^2(C^2H^3O^2)$	1,283	liq.	205	i
Diacétochlorhydrine	$C^3H^5Cl(C^2H^3O^2)^2$	1,243	liq.	245	i.
Épichlorhydrine	C^3H^5ClO	1,194 à 12°	liq.	118	i.
Alcool allylique	$CH^2{=}CH{-}CH^2OH$	0,871	liq.	97	∞
Chlorure d'allyle	C^3H^5Cl	0,934	liq.	45	i.
Bromure —	C^3H^5Br	1,436	liq.	70	i.
Iodure —	C^3H^5I	1,85 à 12°	liq.	101	i.
Formiate —	$C^3H^5.CHO^2$	0,93 à 17°	liq.	82	i.
Acroléine	$CH^2{=}CH{-}COH$	plus léger que l'eau	liq.	52,4	2,5

Corps.	Formules.	Densités.	P. de fusion.	P. ébull.	Sol. dans 100 p. eau.
Acide propionique	$CH^3—CH^2—CO^2H$	1,0143	liq.	142°	∞
Acide lactique	$CH^3.CHOH.CO^2H$	1,215 à 20°	liq.		∞
— éthylénolactique	$CH^2OH.CH^2\ CO^2H$	plus lourd que l'eau	liq.		∞
— acrylique	$CH^2=CH—CO^2H$		10	140	∞
— malonique	$(CO^2H)^2CH^2$		140		ts.
— pyruvique	$CH^3—CO—CO^2H$	1,29	liq.	165	∞
— tartronique	$(CO^2H)^2CHOH$		160		ts.
— mésoxalique	$(CO^2H)^2CO+aq.$		115		ts.
Butane (Hydrure de butyle)	$(CH^3)^3CH$	0,6	liq.	— 17	i.
Alcool butylique normal	$C^3H^7—CH^2OH$	0,811 à 15°	liq.	115	9
Iodure —	C^4H^9I	1,61 à 16°	liq.	127	
Alcool de Luynes	$C^2H^5—CHOH—CH^3$	0,85	liq.	97	ps.
Iodure —	C^4H^9I	1,632	liq.	117	i.
Alcool isobutylique	$(CH^3)^2=CH—CH^2OH$	0,80 à 19°	liq.	109	10
Chlorure —	C^4H^9Cl	0,8953	liq.	68,5	i.
Bromure —	C^4H^9Br	1,249	liq.	90,5	
Iodure —	C^4H^9I	1,604 à 19°	liq.	121	i.
Acétate —	$C^6H^{12}O^2$	0,8845 à 16°	liq.	114	
Triméthylcarbinol	$(CH^3)^3C.OH$	0,78 à 30°	23	82,5	s.
Chlorure butylique tertiaire	$C^4H^9.Cl$		liq.	50	i.
Iodure —	C^4H^9I		liq.	98 déc.	i.
Aldéhyde butyrique	$C^3H^7—COH$	0,834	liq.	75	ps.
Méthylpropionyle	$C^2H^5—CO—CH^3$.	0,84 à 19°	liq.	95	s.
Aldéhyde isobutyrique	$(CH^3)^2=CH—COH$	0,830 à 20°	liq.	61	
Acide butyrique	$C^3H^7—CO^2H$	0,958 à 14°	liq.	162,3	s.

Corps.	Formules.	Densités.	P. de fusion.	P. ébull.	Sol. dans 100 p. eau.
Butyrate d'éthyle	$C^6H^{12}O^2$	0,90 à 18°	liq.	121	
Acide isobutyrique	$(CH^3)^2{=}CH{-}CO^2H$	0,95 à 20°	liq.	154	30
— succinique	$C^2H^4{=}(CO^2H)^2$	1,552	180	235 déc.	4; b 60
— isosuccinique	$CH^3{-}CH{=}(CO^2H)^2$		129,5		20
— bibromosuccinique	$(CHBr)^2(CO^2H)^2$		déc. 130		2.
— isobibromosuccinique	$(CH^2.CBr^2).(CO^2H)^2$		160		
— tartrique	$(CHOH)^2.(CO^2H)^2$	1,74	170° déc.		25; b 100
Éthylvinyle	$C^2H^5{-}CH{=}CH^2$.		liq.	— 5	
Méthylallyle	$CH^3{-}CH{=}CH{-}CH^3$.		liq.	— 3	
Isobutylène	$(CH^3)^2{=}C{=}CH^2$		liq.	— 8	
Bromure d'éthylvinyle	$C^2H^5.CHBr.CH^2Br$	1,876	liq.	168	i.
— de méthylallyle	$(CH^3.CHBr)^2$	1,83	liq.	158	i.
— d'isobutylène	$(CH^3)^2.CBr.CH^2Br$		liq.	148	i.
Érythrite	$(CH^2OH.CHOH.)^2$	1,59	120	300 déc.	ts.
Pentane (hydrure d'amyle)	$(CH^3.CH^2)^2{=}CH^2$.	0,636 à 17°	liq.	39	0,05
Isopentane	$(CH^3)^2{=}CH{-}C^2H^5$.	0,628 à 17°	liq.	30	i.
Tétraméthylméthane	$(CH^3)^4C$.		— 20	9,5	i.
Alcool iso-amylique inactif	$(CH^3)^2.CH.CH^2.CH^2OH$	0,825	— 11	132	
— — actif	$(CH^2OH.CH^3.C^2H^5){=}CH$		liq.	127	
Chlorure d'amyle inactif	$C^5H^{11}Cl$	0,878 à 15°	liq.	100,9	i.
Bromure — —	$C^5H^{11}Br$	1,166	liq.	118,7	i.
Iodure — —	$C^5H^{11}I$	1,53	liq.	147,5	i.
Oxyde d'amyle inactif	$(C^5H^{11})^2O$	0,80	liq.	175	i.
Acétate — —	$C^7H^{14}O^2$	0,87	liq.	137,5	i.
Chlorure d'amyle actif	$C^5H^{11}Cl$	0,886 à 15°	liq.	98	i.

Corps.	Formules.	Densités.	P. de fusion.	P. ébull.	Sol. dans 100 p. eau.
			°	°	
Bromure d'amyle actif	$C^5H^{11}Br$	1,227 à 15°	liq.	116	i.
Iodure — —	$C^5H^{11}I$	1,54	liq.	144	i.
Oxyde — —	$(C^5H^{11})^2O$		liq.	170	i.
Acétate — —	$C^5H^{11}.C^2H^3O^2$	0,8762	liq.	144	i.
Aldéhyde isovalérique	$(CH^3)^2.CH.CH^2.COH$	0,823	liq.	98	i.
Acide —	$(CH^3)^2.CH.CH^2.CO^2H$	0,938	liq.	175	i.
Isopropyléthylène	$(CH^3)^2.CH.CH{=}CH^2$	0,663	liq.	25	i.
Triméthyléthylène (amylène)	$(CH^3)^2CH{=}CH.CH^3$		liq.	36	0,15
Méthyléthyléthylène	$CH^3.C^2H^5.C{=}CH^2$		liq.	32	i.
Bromure d'isopropyléthylène	$(CH^3)^2CH.CHBr.CH^2Br$		liq.	172	i.
Hexane normal (hyd. d'hexyle)	$(CH^3.CH^2.CH^2)^2$	0,688	liq.	71,5	i.
Éthylisobutyle	$(CH^3)^2.CH.CH^2.C^2H^5$	0,701	liq.	62	i.
Diisopropyle	$[(CH^3)^2.CH.]^2$.	0,677 à 17°	liq.	58	i.
Diéthyléthane	$(C^2H^5)^2CH.CH^3$		liq.	60	i.
Éthyltriméthylméthane	$C^2H^5.(CH^3)^3.C$		liq.	45	i.
Alcool hexylique	$C^5H^{11}CH^2OH$	0,82 à 17°	liq.	150	i.
— β —	$C^4H^9.CHOH.CH^3$	0,833	liq.	136	i.
Iodure de β hexyle	$C^6H^{13}I$	1,45	liq.	167,5	i.
Acide caproïque	$(CH^3)^2.CH.C^2H^4.CO^2H$	0,931 à 15°	— 9	198	i.
Heptane du pétrole (hyd. d'hept.)	C^7H^{16}	0,715		90	i.
Octane —	C^8H^{16}	0,726		116	i.
Acide margarique	$C^{17}H^{34}O^2$		59,9		i.
— palmitique	$C^{16}H^{32}O^2$		62		i.
Acide stéarique	$C^{18}H^{36}O^2$	1,01	69,2		i.

Corps.	Formules.	Densités.	P. de fusion.	P. ébull.	Sol. dans 100 p. eau.
Acide oléique	$C^{18}H^{34}O^{2}$	0,808 à 19°	14°	°	i.
—					
Zinc-méthyle	$(CH^{3})^{2}Zn$	1,1386 à 10°	liq.	46	déc.
Mercure-méthyle	$(CH^{3})^{2}Hg$	3,07	liq.	94	i.
Zinc-éthyle	$(C^{2}H^{5})^{2}Zn$	1,182	liq.	118	déc.
Mercure-éthyle	$(C^{2}H^{5})^{2}Hg$	2,44	liq.	159	i.
Mercure-amyle	$(C^{5}H^{11})^{2}Hg$	1,6663	liq.	déc.	i.

(162) *Dérivés de l'essence de térébenthine.*

Corps.	Formules.	Densités.	Points de fusion.	Points d'ébull.	Solubilité dans 100 p. d'eau.	Solubilité dans 100 p. d'alcool.	Solubilité dans 100 p. d'éther.	Solubilité dans 100 p. benzine.
Térébenthène	$C^{10}H^{16}$	0,864 à 15°	liq.°	160°	i.	∞	∞	∞
Térébène	$C^{10}H^{16}$	0,875	liq.	156	i.	∞	∞	∞
Camphène	$C^{10}H^{16}$	0,879 à 60°	45	160	i.	ts.	ts.	ts.
Chlorhyd. de térébent.	$C^{10}H^{16}HCl$		115	208 déc.	i.	s.	s.	
Hydrate id. (terpine)	$C^{10}H^{16},2H^{2}O+aq.$	1,1	103	250	0,5; b 5	7	bs.	
Bornéol	$C^{10}H^{18}O$		198	212				
Camphre	$C^{10}H^{16}O$	0,985	175	205	ps.	s.	s.	s.
Camphre monobromé	$C^{10}H^{15}BrO$		76	274	i.	ps.	s.	ts.
Acide camphorique	$C^{10}H^{16}O^{4}$		176		1,1; b12	ts.	ts.	
Anhydride camphorique	$C^{10}H^{14}O^{3}$		217	> 270	ps.	ts.	ts.	

(163) *Série aromatique.*

Corps	Formule.	Densités.	Points de fusion.	Points d'ébull.	Solubilité dans 100 p. d'eau.	Solubilité dans 100 p. d'alcool.	Solubilité dans 100 p. d'éther.	Solubilité dans 100 p. benzine.
Benzine	C^6H^6	0,899	6°	80°,5	i.	∞	∞	∞
— chlorée	C^6H^5Cl	1,128	liq.	132	i.	ts.	ts.	∞
— bromée	C^6H^5Br	1,517	liq.	154	i.	s.	ts.	∞
— bichlorée *p*	$C^6H^4Cl^2 p$	1,46	56	174	i.	ts.	ts.	ts.
— — *m*	$C^6H^4Cl^2 m$		liq.	172	i.	s.	s.	ts.
— bibromée *p*	$C^6H^4Br^2 p$		89	219	i.	s.	s.	ts.
— hexachlorée	C^6Cl^6		224	330	i.	ps. bs.	s.	s.
Hexachlorure de benzine	$C^6H^6Cl^6$		157	288	i.	bps.	s.	s.
Phénol	C^6H^5OH	1,08	40	183	6	∞	∞	∞
Anisol	$C^6H^5.OCH^3$	0,991	liq.	152	i.	∞	∞	∞
Chlorophénol *p*	$C^6H^4Cl.OH p$		41	217	i.	s.	s.	s.
— *m*	$C^6H^4Cl.OH m$		liq.	214	i.	s.	s.	s.
Tribromophénol *oop*	$C^6H^2OH.Br^3$		95, vol.		0,002	s.	s.	
Nitrophénol *p*	$C^6H^4.OH.AzO^2 p$		110		ps.	ts.	s.	
— *m*	$C^6H^4.OH.AzO^2 m$		96		i.	s.		
— *o*	$C^6H^4.OH.AzO^2 o$		45	214	ps; bs.	s.	s.	s.
Trinitrophénol *oop*	$C^6H^2.OH.(AzO^2)^3$		122		1; b. 5	s.	s.	
Nitrobenzine	$C^6H^5.AzO^2$	1,2	3	205	i.	∞	∞	∞
Binitrobenzine *p*	$C^6H^4(AzO^2)^2 p$		172		i.	ps. bts.		
— *m*	$C^6H^4(AzO^2)^2 m$		90		i.	ps.		
Bromonitrobenzine *p*	$C^6H^4Br.AzO^2 p$		125	255	i; bps.	s.	s	s.
Aniline	$C^6H^5.AzH^2$	1,036	—8	182	3	∞	∞	∞
Méthylaniline	$C^6H^5.AzHCH^3$		—30 env.	192	i.	s.	s.	s.
Diméthylaniline	$C^6H^5.Az(CH^3)^2$	0,955	—3	198	1	s.	s.	s.
Diphénylamine	$(C^6H^5)^2AzH$		54	310	i.	s.	s.	s.

Corps.	Formules.	Densités.	Points de fusion.	Points d'ébull.	Solubilité dans 100 p. d'eau	Solubilité dans 100 p. d'alcool.	Solubilité dans 100 p. d'éther.	Solubilité dans 100 p. benzine.
Acétanilide	$C^6H^5.AzHC^2H^3O$	1,1	112°	295°	ps; bs.	s.	s.	s.
Azoxybenzide	$(C^6H^5)^2Az^2O$		36	déc.	i.	s.	s.	s.
Azobenzide	$(C^6H^5)^2Az^2$		66,5	293	i.	s.	s.	s.
Hydrazobenzol	$(C^6H^5)^2.Az^2H^2$		131	déc.	ps.	s.	s.	s.
Nitraniline *p*	*p* $C^6H^4.AzO^2.AzH^2$		146	285	i; bps.	s.	s.	
— *m*	*m* $C^6H^4.AzO^2.AzH^2$		110	subl.	0,1; b. 2	s.	s.	s.
Bromaniline *p*	*p*$C^6H^4.Br.AzH^2$		66	déc.	i.	s.		
— *m*	*m* $C^6H^4.Br.AzH^2$		18	251	i.	s.		
Chloraniline *p*	*p*$C^6H^4.Cl.AzH^2$		70	231	i.	s.	s.	
— *m*	*m*$C^6H^4.Cl.AzH^2$		liq.	230	ps.	s.	s.	s.
— *o*	*o*$C^6H^4.Cl.AzH^2$		liq.	207	i.	s.	s.	s.
Phénylène-diamine *p*	*p* $C^6H^4(AzH^2)^2$		140	267	i.	s.	s.	
— *m*	*m*$C^6H^4(AzH^2)^2$		63	287	i;b.s.	s.	s.	
— *o*	*o* $C^6H^4(AzH^2)^2$		99	252	ps; bls.	s.	s.	
Mercure-phényle	$(C^6H^5)^2Hg$		120	déc.	i.	ps.	ps.	s.
Résorcine	*m*$C^6H^4(OH)^2$		112	271	ts.	ts.	ts.	ps.
Trinitrorésorcine	$C^6H(OH)^2(AzO^2)^3$		175	déc.	0,7; b. 2	s.	s.	
Pyrocatéchine	*o*$C^6H^4(OH)^2$		102	242	s.	ts.	ts.	
Gaïacol	*o*$C^6H^4OH(OCH^3)$		liq.	203	ps.			
Hydroquinone	*p*$C^6H^4(OH)^2$		169	subl.	ts.	ts.	ts.	
Quinone	*p*$C^6H^4.O^2$		116	subl.	ps.	s.	s.	
Chloranile	*p*$C^6Cl^4.O^2$		subl.	subl.	i.	ibs.	ps.	
Acide pyrogallique	$C^6H^6O^3$		115	210	40	s.	s.	
Phloroglucine	$C^6H^6O^3 + 2aq.$		220		s.	s.	s.	
Toluène	$C^6H^5.CH^3$	0,882	liq.	111	i.	∞	∞	∞
— chloré	*p*$C^6H^4.Cl.CH^3$	1,08 à 14°	6,5	160,5	i.	s.	∞	∞

Corps.	Formules.	Densités.	Points de fusion.	Points d'ébull.	Solubilité dans 100 p. d'eau.	d'alcool.	d'éther.	benzine.
Toluène bromé *p*.......	$pC^6H^4.Br.CH^3$	1,40à30°	28°,5	185°,2	i.	ts.	ts.	ts.
— — *m*......	$mC^6H^4.Br.CH^3$	1,40 21°	liq.	182	i.	∞	∞	∞
— — *o*.......	$oC^6H^4.Br\ CH^3$	1,40 18°	liq.	181	i.	∞	∞	∞
Nitrotoluène *p*.........	$pC^6H^4.AzO^2.CH^3$		54	237	i.	s.	s.	ts.
— *o*.........	$oC^6H^4.AzO^2.CH^3$	1,16à24°	liq.	219	i.	s.	s.	ts.
Bi —	$opC^6H^3(AzO^2)^2CH^3$		70,5	300 déc.	i.	s.	s.	ts.
Toluidine *p*...........	$C^6H^4.CH^3.pAzH^2$	1,0017	45	198	ps.	s.	s.	ts.
— *o*...........	$C^6H^4.CH^3.oAzH^2$	1,00à16°	liq.	197	2 ; vol.	s.	s.	ts.
Crésylol *p*............	$C^6H^4.CH^3.pOH$		36	198	ps.	s.	s.	ts.
— *m*.............	$C^6H^4.CH^3.mOH$		liq.	195	ps.	s.	s.	ts.
— *o*	$C^6H^4.CH^3.oOH$		31	185	ps.	s.	s.	ts.
Orcine.....	$C^7H^6O^2 + H^2O$		59	290	s.	ts.	ts.	ps.
Alcool benzylique......	$C^6H^5.CH^2OH$	1,063	liq.	206	i	∞	∞	∞
Chlorure de benzyle....	$C^6H^5.CH^2Cl$	1,113	liq.	176	i.	∞	∞	∞
Bromure —	$C^6H^5.CH^2Br$	1,438	liq.	201	i.	∞	∞	∞
Acétate —	$C^6H^5.CH^2.C^2H^3O^2$		liq.	210	i.	s.	s.	ts.
Aldéhyde benzoïque....	$C^6H^5.COH$	1,05à15°	liq.	180	3	∞	∞	ts.
Chlorobenzol	$C^6H^5.CCl^2H$	1,245	liq.	206	i;b.déc.	s.	s.	ts.
Acide benzoïque.......	$C^6H^5.CO^2H$	1,084	121	250	0,5 ; b. 8	50 b.100	ts.	ts.
Anhydride benzoïque...	$(C^6H^5.CO)^2O$		42	310	ps;b.déc.	ts.	s.	
Chlorure de benzoyle ...	$C^6H^5.COCl$	1,233	liq.	199	i;b.déc.	s. déc.	s.	
Benzamide	$C^6H^5.COAzH^2$		125	290	i;b.ps.	s.	s.	
Acide hippurique	$C^9H^9AzO^3$				0,2;bs.	s.	ps.	
Acide chlorobenzoïque *p*	$C^6H^4.pCl.CO^2H$		236		i; bps.	s.	s.	
— — *m*	$C^6H^4.mCl.CO^2H$		152		i; bs.	s.	s.	
— — *o*	$C^6H^4.oCl.CO^2H$		137		0,1 ; bs.	s.	s.	
— nitrobenzoïque *p*	$C^6H^4.pAzO^2.CO^2H$		238		0,1	s.	s.	

Corps.	Formules.	Densités.	Points de fusion.	Points d'ébull.	Solubilité dans 100 p. d'eau.	d'alcool.	d'éther.	benzine.
			°	°				
Acide nitrobenzoïque *m*	$C^6H^4 m AzO^2.CO^2H$		141		0,2 ; b10	ts.	ts.	
— — *o*	$C^6H^4 o AzO^2.CO^2H$		145		0,7	ts.	ts.	
Alcool anisique......	$C^6H^4 p OCH^3.CH^2OH$	1,11 à 26°	25	258,8	i.	∞	∞	
Aldéhyde —	$C^6H^4 p OCH^3 COH$	1,09 à 26°	liq.	250	i.	s.	s.	
— salicylique..	$C^6H^4 o OH.COH$	1,173	— 20	196	ps.	ts.	ts.	
Saligénine..........	$C^6H^4 o OH.CH^2OH$		82	subl.	bs.	s.	s.	
Vanilline...........	$C^6H^3 p OH m OCH^3.COH$		80	280	1,2 : bts.	s.	s.	
Acide anisique.......	$C^6H^4 p OCH^3.CO^2H$		175	275	i : bs.	s ; bts.	s ; bts.	
— salicylique	$C^6H^4 o OH.CO^2H$		156	déc. 230	0,05 ; b5	s.	ts.	ts.
— oxybenzoïque...	$C^6H^4 m OH.CO^2H$		200	déc.	ps.	s.	s.	
— paroxybenzoïque	$C^6H^4 p OH.CO^2H$		210		ps.	ts.	ts.	
— protocatéchique	$C^6H^3 mp (OH)^2CO^2H$		199		ps.	s.	s.	
— gallique	$C^6H^2(OH)^3CO^2H + aq$		201		1 ; b 33	ts.	ts.	
— tannique.......	$C^{14}H^{10}O^9$				ts.	ts.	s. éth. anh.	
— quinique	$C^7H^{12}O^6$	1,637	162		40 ; bts.	s.	i.	
Éthylbenzine	$C^6H^5.CH^2.CH^3$	0,866	liq.	134	i.	∞	∞	∞
Xylène *p*...........	$p C^6H^4(CH^3)^2$	0,86	16	136	i.	ts.	ts.	ts.
— *m*...........	$m C^6H^4(CH^3)^2$	0,877	liq.	138	i.	∞	∞	∞
— *o*	$o C^6H^4(CH^3)^2$		liq.	142	i.	∞	∞	∞
Phlorone...........	$C^8H^{8}O^2$	pl. lourd q. l'eau	61		ps.	s.		
Cumène............	$C^6H^5.CH.(CH^3)^2$	0,8791	liq.	151	i.	ts.	ts.	∞
Mésitylène..........	$mm C^6H^3.(CH^3)^3$		liq.	163	i.	ts.	ts.	∞
Pseudocumène.......	$op C^6H^3(CH^3)^3$	0,861	liq.	166	i.	ts.	ts.	∞
Cymène.............	$C^6H^4CH^3 p CH(CH^3)^2$	0,8732	liq.	175	i.	ts.	ts.	∞
Alcool *p* toluique.....	$p C^6H^4.CH^3.CH^2OH$		59	217	i.	∞	∞	
Cyanure de benzyle...	$C^6H^5.CH^2.CAz$	1,008	liq.	198	i.	∞	∞	

Corps.	Formules.	Densités.	Points de fusion.	Points d'ébull.	Solubilité dans 100 p. d'eau.	Solubilité dans 100 p. d'alcool.	Solubilité dans 100 p. d'éther.	Solubilité dans 100 p. benzine.
Acide α-toluique.....	$C^6H^5.CH^2.CO^2H$	1,3	76°,5	265°	ps; bts	ts.	ts.	
— *p* —	$C^6H^4pCH^3.CO^2H$		177					
— *m* —	$C^6H^4mCH^3.CO^2H$		105		s; bts.	s.		
— *o* —	$C^6H^4oCH^3.CO^2H$		102		ps; bs	s.		
— phénylglycolique	$C^6H^5.CHOH.CO^2H$		116		ts.	ts.	ts.	
— cinnamique....	$C^6H^5.CH{=}CH{-}CO^2H$	1,195	137	293	i; bps.	22	s.	
Alcool — (styrone)	$C^6H^5.CH{=}CH.CH^2OH$		33	250	ps.	s.	s.	s.
Aldéhyde —	$C^6H^5.CH{=}CH{-}COH$				i.	s.	s.	s.
Styrol.	$C^6H^5.CH{=}CH^2$	0,924	liq.	145	i.	∞	∞	∞
Tyrosine	$C^9H^{11}AzO^3$				0,05b0,6	ps.	i.	
Acide phtalique.... .	$C^6H^4.o(CO^2H)^2$		182	déc	0,8; bs	s.	s.	s.
Anhydride phtalique..	$C^6H^4.o(CO)^2O$		129	277	ps; b déc.	s.	s.	
Acide isophtalique ...	$C^6H^4.m(CO^2H)^2$		300	subl.	i; bps	s.		
— téréphtalique...	$C^6H^4.p(CO^2H)^2$			300 sub.	i.	i.	i	i.
Acétophénone........	$C^6H^5.CO.CH^3$	1,032	15	198				
Diphényle	$C^{12}H^{10}$		70,5	240	i.	s.	s.	s.
Diphénylméthane. ...	$(C^6H^5)^2CH^2$		24	261	i.	s.	s.	s.
Benzophénol.........	$C^6H^5.CH^2.C^6H^4OH$		84	175 vide	ps.	s.		
Benzylphénone.......	$(C^6H^5)^2CO$		46	295	i.	s.	s.	
Dibenzyle	$(C^6H^5.CH^2)^2$		52	285	i.	s; bts	ts.	
Stilbène............	$(C^6H^5.CH{=})^2$		120	306	i.	ps; bs	s.	s.
Tolane.............	$(C^6H^5.C{\equiv})^2$		60		i.			
Hydrobenzoïne.......	$(C^6H^5.CHOH)^2$		132,5		0,3; b1,4	3; bts	s.	
Benzoïne............	$C^6H^5.CO.CHOH.C^6H^5$		137		ps.	ps.bs.	ps.	
Désoxybenzoïne... ..	$C^6H^5.CO.CH^2.C^6H^5$		55		i.			
Benzile	$(C^6H^5.CO)^2$		90		i.	s.	s.	s.

Corps.	Formules.	Densités.	Points de fusion.	Points d'ébull.	Solubilité dans 100 p. d'eau.	d'alcool.	d'éther.	benzine.
Acide benzilique	$(C^6H^5)^2COH.CO^2H$		150°		bs.	bs.	s.	
Naphtaline	$C^{10}H^8$	0,977 à 80°	79,2	218	i; b. vol.	ps; bs.	ps; bs	ps; bs.
Tétrachlorure de naph-								ts.
taline	$C^{10}H^8Cl^4$		182		i.	ps.	ps.	ts.
Nitronaphtaline	$C^{10}H^7AzO^2$		61	304	i.	s; bts.	ts.	
Naphtylamine	$C^{10}H^7AzH^2$		50	300	ps.	ts.	ts.	ts.
Acénaphtène	$C^{12}H^{10}$		95	277,5	i.	1; bs.		
Anthracène	$C^6H^4.(CH)^2.C^6H^4$		213	360	i.	ps.	ps.	ts; bts.
Phénanthrène	$(C^6H^4)^2C^2H^2$		98	340	i.	2; bts.		
Anthraquinone..	$C^6H^4(CO)^2C^6H^4$		273		i.	ps.	ps.	ps; bs.
Nitro-anthraquinone..	$C^{14}H^7AzO^4$		230		i.	ps.	ps.	ps.
Binitro-anthraquinone	$C^{14}H^6Az^2O^6$		250	subl.	i.	ps	ps.	ps.
Alizarine	$C^{14}H^8O^4$		215	subl.	i; bps.	bs; bs.	ps; bs.	bs.
Purpurine	$C^{14}H^8O^5$			déc. 250	ps.	bs.	s.	bs.
Indigo	C^8H^5AzO			sub. 300	i.	i.	i.	i.
Indol	C^8H^7Az		52	245	i; bps.	ts.	ts.	
Isatine	$C^8H^5AzO^2$				i; bs.	bs.	s.	

(164) *Sels des acides organiques.*

Sels.	Formules.	Perte d'eau à t^0.	Solubilité dans 100 p. Eau.	Alcool.	Éther.
Acétate d'ammonium	$C^2H^3O^2.AzH^4$	Décom.	ts.	s.	
— d'argent	$C^2H^3O^2Ag$		1	i.	i.

Sels.	Formules.	Perte d'eau à t^0.	Solubilité dans 100 p. Eau.	Alcool.	Éther.
Acétate de baryum	$(C^2H^3O^2)^2Ba + aq$	aq. à 100	8; b 96	1; b1,5	i.
— de calcium	$(C^2H^3O^2)^2Ca + aq$	eff.	23	4	i.
— de cuivre	$(C^2H^3O^2)^2Cu + aq$	eff.	7; b 20	7	i.
— de magnésium	$(C^2H^3O^2)^2Mg$		100	ts.	
— de plomb	$(C^2H^3O^2)^2Pb + 3aq$	3aq. à 100	66; b 200	s.	i.
— de potassium	$C^2H^3O^2K$		190; b800	30; b 50	i.
— de sodium	$C^2H^3O^2Na + 3aq$	eff.	28; b 204	45	i.
— de zinc	$(C^2H^3O^2)^2Zn + 5aq$	eff.	s.	s	i.
Benzoate d'ammonium	$C^7H^5O^2.AzH^4$		ts.	ts.	
— de calcium	$(C^7H^5O^2)^2Ca + 2aq$	2 aq. à 120	3,5; bts.	ps.	
— de potassium	$C^7H^5O^2K + aq$	aq. à 100	ts.	s.	
— de sodium	$C^7H^5O^2Na$		s.	ps.	
Butyrate de calcium	$(C^4H^7O^2)^2Ca + n\,aq$	n aq. avant 140	18	ps.	
Citrate d'ammonium	$C^6H^6O^7(AzH^4)^2$		s.	s.	
— de calcium	$(C^6H^5O^7)^2Ca^3 + 2aq$	2aq. à 200	ps.	i.	
— de fer (proto-)			ts.	i.	
— — (per-)	$(C^6H^5O^7)^2Fe^2 + 6aq$	3 aq. à 130; 3 à 150	ts.	i.	
— — ammon			ts.	i.	
— de magnésium	$(C^6H^5O^7)^2Mg^3 + 14aq.$	14aq. à 210	ts.	i.	
— de potassium	$C^6H^5O^7K^3 + aq$	aq. à 200	ts.	i.	
— de sodium	$(C^6H^5O^7Na^3)^2 + 11aq$	7aq. à 100; 4 à 200	40	ps.	
Éthylsulfate de baryum	$(C^2H^5SO^4)^2Ba + 2aq$	2aq. d. vide.	1; bts.	s.	i.
— de calcium	$(C^2H^5SO^4)^2Ca + 2aq$	aq. à 80	1; bts.	s; bts.	i.
— de plomb	$(C^2H^5SO^4)^2Pb + 2aq$	2aq. d. vide.	ts.	ts.	i.
— de potassium	$C^2H^5SO^4K$		125; bts.	tps.	i.
— de sodium	$C^2H^5SO^4Na + aq$	aq. d. vide.	160	s; bts.	i.
Formiate d'ammonium	$CHO^2.AzH^4$		ts.	ps.	i.
— de calcium	$(CHO^2)^2Ca$		10	i.	i.

Sels.	Formules.	Perte d'eau à t^0.	Solubilité dans 100 p. Eau.	Alcool.	Éther.
Formiate de plomb	$(CHO^2)^2Pb + aq.$	aq. à 100	3	i.	i.
— de potassium	CHO^2K		ts.	ps.	tps.
— de sodium	CHO^2Na		50	ps.	i.
Lactate de calcium	$(C^3H^5O^3)^2Ca + 5aq$	5aq. d. vide.	11; bts.	0,2; b 90	i.
— de cuivre	$(C^3H^5O^3)^2Cu + 2aq$	2aq. d. vide.	15; b 45.	1; b 4	i.
— de fer (proto-)	$(C^3H^5O^3)^2Fe + 3aq$	3aq. d. vide.	2; b 8	i; bps.	
— de sodium	$C^3H^5O^3Na$		ts.	ts.	i.
— de zinc	$(C^3H^5O^3)^2Zn + 3aq$	3aq. à 160	2; b 15	i.	
Paralactate de calcium	$(C^3H^5O^3)^2Ca + 4aq$	4aq. à 100	9; bts.	bts.	i.
— de cuivre	$(C^3H^5O^3)^2Cu + aq$	aq. d. vide.	2; b 80	ts.	
— de zinc	$(C^3H^5O^3)^2Zn + 2aq$	2 aq. 120	18; b 40	45; bts.	i.
Malate de calcium	$(C^4H^4O^5)Ca + 2aq$	aq 100; aq 180	ts.		
Oléate de calcium				s.	s.
— de plomb		fond à 80°			s.
— de potassium	$C^{18}H^{33}O^2K$		25	2; b 1	b 3
Oxalate d'ammonium	$C^2O^4(AzH^4)^2 + aq$	eff.	33	i.	i.
— de baryum	$C^2O^4Ba + aq$	aq. à 150	0,04	i.	i.
— de calcium	$C^2O^4Ca + aq$ et $3aq$	naq. à 150	i.	i.	i.
— de fer (proto-)	$C^2O^4Fe + 2aq$	aq. à 160	0,05b0,03	i.	i.
— de potassium	$C^2O^4K^2 + aq$	aq. à 160	33	i.	i.
— de — (bi-)	$C^2O^4KH + aq$		2,5; b 17	b 3	i.
— de — (tétra-)	$C^2O^4KH + C^2O^4H^2 + 2aq$	2aq. à 128	5		
— de sodium	$C^2O^4Na^2$		3,5; b 7		
Palmitate de potassium	$C^{16}H^{31}O^2K$		p.s; ex.déc.	s; bts.	i.
— de sodium			déc.	ps; b 5	
Picrate d'ammonium	$C^6H^3Az^3O^7AzH^4$		s.	ps.	
— de baryum	$(C^6H^3Az^3O^7)^2Ba + 5aq$	5aq. vers 100	ts.		
— de potassium	$C^6H^3Az^3O^7K$		0,4; b 7	i.	

Sels.	Formules.	Perte d'eau à t^{0}.	Solubilité dans 100 p. Eau.	Alcool.	Éther.
Stéarate de plomb	$(C^{18}H^{35}O^{2})^{2}Pb$.		i.	ps.	ps.
— de potassium	$C^{18}H^{35}O^{2}K$		b4	ps; b 15	i.
— de sodium	$C^{18}H^{35}O^{2}Na$		tps.	0,2; b 5	i.
Succinate d'ammonium	$C^{4}H^{4}O^{4}(AzH^{4})^{2}$		ts.	ts.	
— de calcium	$C^{4}H^{4}O^{4}Ca + 3aq$	3aq. à 150	ps.	i.	
— de plomb	$C^{4}H^{4}O^{4}Pb$ (à 100^{0})		tps.	i.	
— de potassium	$C^{4}H^{4}O^{4}K^{2} + 2aq$	2aq. à 100	ts.	s.	i.
— de sodium	$C^{4}H^{4}O^{4}Na^{2} + 6aq$	6aq. à 100	s; bts.	s.	i.
Tartrate d'ammonium (bi-)	$C^{4}H^{5}O^{6}AzH^{4}$		2; bts.		
— antim. pot. (émétique)	$C^{4}H^{4}O^{6}K(SbO) + {}^{1}/_{2}aq$	$^{1}/_{2}$aq. à 100	7; b 53	i.	
— de calcium	$C^{4}H^{4}O^{6}Ca + 4aq$	3aq. à 150	0,08; b 0,28	i.	i.
— de — (bi-)	$(C^{4}H^{5}O^{6})^{2}Ca$		0,7; bs	i.	
— de fer (per-)			s.	i.	
— — et potassium			s.	i.	
— de plomb	$C^{4}H^{4}O^{6}Pb$		i.		
— de potassium	$(C^{4}H^{4}O^{6}K^{2})^{2} + aq$	aq. à 180	150	b 0,4	i.
— — (bi-)	$C^{4}H^{5}O^{6}K$		0,4; b 7	i.	i.
— — et sodium.	$C^{4}H^{4}O^{6}NaK + 4aq$	3aq 100 aq 135	50 env.	i.	i.
— de sodium	$C^{4}H^{4}O^{6}Na^{2} + 2aq$	2aq. à 200	30 env.; bts.	i.	i.
— — (bi-)	$C^{4}H^{5}O^{6}Na + aq$	aq. à 108	10; b 60	i.	i.
Paratartrate d'ammonium (bi-).	$C^{4}H^{5}O^{6}(AzH^{4})$		1; bts.	i.	
— de calcium	$C^{4}H^{4}O^{6}Ca + 4aq$	4aq. à 200	i.	i.	
— de potassium	$C^{4}H^{4}O^{6}K^{2} + 2aq$	2aq. à 100	103; bts.	i.	
— — (bi-)	$C^{4}H^{5}O^{6}K$		0,5; b 7	i.	
— de sodium	$C^{4}H^{4}O^{6}Na^{2}$		38	i.	
Urate d'ammonium (bi-)	$C^{5}H^{3}Az^{4}O^{3}(AzH^{4})$		0,06; bs.	i.	
— de potassium	$C^{5}H^{2}Az^{4}O^{3}K^{2}$		2,5; b 3	ps.	i.
— — (bi-)	$C^{5}H^{3}Az^{4}O^{3}K$		0,13; b 1,3	i.	i.

Sels.	Formules.	Perte d'eau à t^0.	Solubilité dans 100 p.		
			Eau.	Alcool.	Ether.
Urate de sodium..............	$C^5H^2Az^4O^3Na^2 + aq$	aq. à 140°	1,6	p3.	i.
— — (bi-)...........	$C^5H^3Az^4O^3Na + \frac{1}{2}aq$	$^1/_2$ aq. à 170	0,08; b 0,8	i.	i.
Valérate d'ammonium.........	$C^5H^9O^2(AzH^4)$		ts.	ts.	
— de potassium.........	$C^5H^9O^2K$	déliq.	ts.	28	
— de sodium...........	$C^5H^9O^2Na$	déliq.	ts.	ts.	
— de zinc..........	$(C^5H^9O^2)^2Zn$		2; b 2,5	6	0,2; b 5

(165) *Amines volatiles et Amides.*

Amides.	Formules.	Points de		Solubilité dans 100 p.		
		Fusion.	Ébullition.	Eau.	Alcool.	Éther.
Formiamide...........	$CHO.AzH^2$	^{0} liq.	^{0} 192	s.	s.	i.
Acétamide............	CH^3COAzH^2	78	222	ts.	ts.	ts.
Oxamide..............	$(COAzH^2)^2$		déc.	0,01; bps.	i.	i.
Diéthyloxamide........	$[COAzH(C^2H^5)]^2$		déc.	s.	s.	
Diéthyloxamate d'éthyle.	$COAz(C^2H^5)^2CO^2C^2H^5$	liq.	260			
Oxaméthane...........	$COAzH^2—CO.OC^2H^5$	110	220	s.	ps; bts	
Urée.................	$CO(AzH^2)^2$	120	déc.	100; bts.	20; b100	i.
Éthylurée............	$CO.AzH^2.AzHC^2H^5$	92	déc.	s.	s.	
Diéthylurée..........	$CO.AzH^2.Az(C^2H^5)^2$	112,5	263	s.	s.	s.
Uréthane...	$COAzH^2.OC^2H^5$	49	180	s.	s.	s.
Biuret...............	$(COAzH^2)^2AzH$	190	déc.	s.	ts.	
Allophanate d'éthyle....	$C^4H^8Az^2O^3$	190	sub.	i; bts.	ps.	bps.
Acétylurée...........	$COAzH^2.AzHC^2H^3O$	vers 200	déc.	ts.	1; b10	i.
Glycocolle...........	$CH^2AzH^2—CO^2H$	vers 170	déc.	23	0,1	i.
Sarcosine............	$CO^2H—CH^2AzHCH^3$	100 déc.		s	tps.	i.
Alanine.............	$CH^3.CHAzH^2.CO^2H$	subl. 200	déc.	21,7; bts.	0,2	i.

de potassium	[illegible]	aq. à 180	[illegible]	b. [illegible]	i.
(bi)	$C^4H^5O^8K$		0,4; b 7	i.	i.
de sodium	$C^4H^4O^8Na^2 + 4aq$	[illegible]	[illegible]	i.	i.
de sodium	$C^4H^4O^8Na^2 + 2aq$	2aq. à 200	30 env. bls	i.	i.
(bi)	$C^4H^5O^8Na + aq$	aq. à 108	10; b 60	i.	i.
… d'ammonium (bi).	$C^4H^5O^8(AzH^4)$		4; bls.	i.	
de calcium	$C^4H^4O^8Ca + 4aq$	4aq. à 200	i.	i.	
de potassium	$C^4H^4O^8K^2 + 2aq$	2aq. à 100	103; bls.	i.	
(bi)	$C^4H^5O^8K$		0,5; b 7	i.	
de sodium	$C^4H^4O^8Na^2$		38	i.	
… ammonium (bi)	$C^8H^7Az^4O^7(AzH^4)$		0,06; bs.	i.	
… de potassium	$C^8H^8Az^4O^7K^2$		2,5; b 3	ps.	i.
(bi)	$C^8H^7Az^4O^7K$		0,13; b [illegible]	i.	i.

Sels.	Formules.	Perte d'eau à t^0.	Solubilité dans 100 p. Eau.	Alcool.	Ether.
..e sodium.............	$C^5H^2Az^4O^3Na^2 + aq$	aq. à 140°	1,6	ps.	i.
— (bi-).........	$C^5H^3Az^4O^3Na + \frac{1}{2}aq$	½ aq. à 170	0,08; b 0,8	i.	i.
d'ammonium.........	$C^5H^9O^2(AzH^4)$	déliq.	ts.	ts.	
de potassium.........	$C^5H^9O^2K$	déliq.	ts.	28	
de sodium..........	$C^5H^9O^2Na$		ts.	ts.	
de zinc..........	$(C^5H^9O^2)^2Zn$		2; b 2,5	6	0,2; b5

(165) Amines volatiles et Amides.

	Formules.	Points de Fusion	Ébullition	Solubilité dans 100 p. Eau	Alcool	Éther
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Amides.	Formules.	Points de Fusion.	Points de Ébullition.	Solubilité dans 100 p. Eau.	Solubilité dans 100 p. Alcool.	Solubilité dans 100 p. Éther.
Leucine	$C^6H^{13}AzO^2$	170°	déc.	3,7; bts.	0,1	i.
Acide cyanurique	$(CO.AzH)^3$		dissocié	2,5; bts.	i;bs.	
Cyanurate d'éthyle	$(CO.AzC^2H^5)^3$	95	253	i; bps.	s.	s.
Cyanamide	$C(AzH)^2$	40	polyméris.	s.	s.	s.
Guanidine	$C.AzH.(AzH^2)^2$			s.	s.	
Créatine	$C^4H^9Az^3O^2 + H^2O$	déc.		1,3; bs.	0,011	i.
— ZnCl²	$(C^4H^9Az^3O^2)^2ZnCl^2$	déc.		ps; bdec.	i.	i.
Créatinine	$C^4H^7Az^3O$	déc.		9; bts.	1; bs.	
— ZnCl²	$(C^4H^7Az^3O)^2ZnCl^2$	déc.		1,8; b3,6	0,2	i.
Alloxane	$C^4H^2Az^2O^4$		déc.	ts.	s.	
Acide dialurique	$C^4H^4Az^2O^4$		déc.	ps.		
Acide barbiturique	$C^4H^4Az^2O^3$		déc.	ps; bts.		
Allantoïne	$C^4H^6Az^4O^3$			0,6; b 3,3	s.	i.
Hydantoïne	$C^3H^4Az^2O^2$	206		s; bts.		
Acide urique	$C^5H^4Az^4O^3$	déc.		0,007; bo,06	i.	i.
Xanthine	$C^5H^4Az^4O^2$	déc.		bps.	i.	i.
Guanine	$C^5H^5Az^5O$	déc. 250°		i.	i.	i.
Hypoxanthine	$C^5H^4Az^4O$	déc.		0,33; b1,3	0,1	
Taurine	$C^2H^7AzSO^3$	déc.		6; bts.	i.	i.
Asparagine	$C^4H^8Az^2O^3 + H^2O$	déc.		1,8; b 23	i; bo,14	i.
Acide aspartique	$C^4H^7AzO^4$	déc.		0,4; b 5,4	i.	
Méthylamine	$AzH^2.CH^3$	gaz	— 3	ts.	ts.	ts.
Triméthylamine	$Az(CH^3)^3$	liq.	9,3	ts.	∞	∞
Éthylamine	$AzH^2.C^2H^5$	liq.	18,7	∞	∞	∞
Amylamine	$AzH^2.C^5H^{11}$	liq.	95	∞	∞	∞
Conicine	$C^8H^{15}Az$	liq.	163,5	1	ts.	ts.
Nicotine	$C^{10}H^{14}Az^2$	liq.	250	ts.	ts.	ts.

(166) *Alcaloïdes naturels.*

Alcaloïdes.	Formules.	Points de Fusion.	Solubilité dans 100 p. Eau.	Alcool.	Huile d'olives	Éther.	Chloroforme.	Pétrole.	Benzine.
		°							
Aconitine....	$C^{30}H^{47}AzO^{7}$	120	0,02; b 0,3	22	2,6	50	40	i.	ps.
Atropine....	$C^{17}H^{23}AzO^{3}$	90	0,3; b 2	40; bts.	3	3; b 15	30	i.	3
Brucine.....	$C^{23}H^{26}Az^{2}O^{4}$ + 4aq.		0,32; b 0,7	ts.	1,7	i.	56,7	ps.	1,7
Caféine.....	$C^{8}H^{10}Az^{4}O^{2}$		1; b 10	1; b 5		0,2	11	i.	s.
Cantharidine	$C^{10}H^{12}O^{4}$	210	i.	0,12; b 2,2		3	1,20		0,5
Cinchonidine	$C^{20}H^{24}Az^{2}O$	206,5	0,04; b 0,07	8,5		1,3			
Cinchonine..	$C^{20}H^{24}Az^{2}O$	240	0,02; b 0,4	0,7; b 2	1	0,3	4,3		bs.
Codéine.....	$C^{18}H^{21}AzO^{3}$ + aq.	100	1,3; b 5,9	ts.		s.		i.	ts.
Digitaline...	$nC^{5}H^{8}O^{3}$		i.	8; b 17		i.	tp.		i.
Émétine.....	$C^{20}H^{30}Az^{2}O^{5}$		ps.	s.		i.	s.	s.	s.
Esérine.....	$C^{15}H^{21}Az^{3}O^{2}$		ps.	s.		s.	s.	i.	s.
Morphine....	$C^{17}H^{19}AzO^{3}$ + aq.		0,1; b 0,2	2; b 4	i.	s.	0,6		i.
Narcéine....	$C^{23}H^{29}AzO^{9}$	145,2	0,1; b 0,4	0,1; bs.		i.			i.
Narcotine...	$C^{22}H^{23}AzO^{7}$	176	0,06; b 0,15	1; b 4	1,25	1; b 2,5	34		5
Papavérine..	$C^{20}H^{21}AzO^{4}$	147	i.	ps; bs.		ps.		i; bs.	2,7
Pipérine....	$C^{17}H^{19}AzO^{3}$		i; bps.	3; b 100		1	s.	s.	s
Quinidine...	$C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2}$ + 2aq.	168	0,05	5		3	ps.		ps.
Quinine.....	$C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2}$ + 3aq.	120	0,2; b. 0,5	15; b 50	4,2	2	17.5	s.	s.
Santonine...	$C^{15}H^{18}O^{3}$	169	0,02; b. 0,4	12; b 35		1,4; b 2,5	23		
Solanine...	$C^{43}H^{69}AzO^{16}$	235	i; b. 0,013	0,2; b 0,8	ps.	0,03			i.
Strychnine..	$C^{21}H^{20}Az^{2}O^{2}$		0,02; b. 0,04	0,8; b 10	1	i.	14		0,6
Thébaïne...	$C^{19}H^{21}AzO^{3}$.	193	i.	10		ts.			5,27
Théobromine	$C^{7}H^{8}Az^{4}O^{2}$.		0,1	0,07; b 2		0,06; b 0,2		i.	i.
Vératrine....	$C^{32}H^{52}Az^{2}O^{8}$	115	i; b. 0,1	ts.	1,7	15	58,5		s.

(167) *Sels des alcaloïdes.*

Sels.	Formules.	Perte d'eau à t^{o}.	Solubilité dans 100 p. Eau.	Solubilité dans 100 p. Alcool.
Aconitine, chlorhydrate	$C^{30}H^{47}AzO^{7}.2HCl + aq.$		s.	
Atropine, sulfate	$(C^{17}H^{23}AzO^{3})^{2}H^{2}SO^{4}$		s.	
— valérate	$C^{17}H^{23}AzO^{3}.C^{5}H^{10}O^{2} + aq.$	aq. à 100	s.	s.
Brucine, sulfate	$(C^{23}H^{26}Az^{2}O^{4})^{2}H^{2}SO^{4} + 7aq.$	7 aq. à 130	s.	ps.
Cinchonine, chlorhydrate basique	$C^{20}H^{24}Az^{2}O.HCl + 2aq.$	2aq. à 100	4,1	76,9
— sulfate basique	$(C^{20}H^{24}Az^{2}O)^{2}H^{2}SO^{4} + 2aq.$	2aq. à 100	1,5; b. 7	15; b. 60
Codéine, chlorhydrate	$C^{18}H^{21}AzO^{3}.HCl + 2aq.$	2aq. à 120	5; b. 100	
Conicine —	$C^{8}H^{15}Az.HCl$		ts.	s.
Morphine, acétate			4; bs.	ps.
— chlorhydrate	$C^{17}H^{19}AzO^{3}.HCl + 3aq.$	3aq. à 130	5; b. 100	2; b. 10
— sulfate	$(C^{17}H^{19}AzO^{3})^{2}H^{2}SO^{4} + 5aq.$	5aq. à 130	50	s.
Narcotine, chlorhydrate	$C^{22}H^{23}AzO^{7}.HCl$		s.	
Quinine, arséniate			s.	
— azotate	$C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2}.HAzO^{3} + \frac{1}{2}aq.$	$\frac{1}{2}$aq. à 100	s.	
— chlorhydrate	$C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2}.HCl + aq.$		4; bts.	
— chloroplatinate	$(C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2}.HCl)^{2}PtCl^{4} + 2aq.$	2 aq. à 140	0,07; b. 0,8	i; b. 0,05
— citrate	$(C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2})^{2}C^{6}H^{8}O^{7} + 5aq.$	5aq. à 100	0,1; b. 3	2; b. 30
— ferrocyanure	$(C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2})^{2}H^{4}FeCy^{6} + 4aq.$		ps; bs.	
— hypophosphite	$C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2}.PH^{3}O^{2}$		2; bs.	
— lactate			s.	
— sulfate acide	$C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2}.H^{2}SO^{4} + 7\frac{1}{2}aq.$	$7\frac{1}{2}$aqd. air sec	9; bts.	bts.
— — neutre	$(C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2})^{2}.H^{2}SO^{4} + 7aq.$	7aqd. air sec	0,15; b. 3	1; b. 15
— valérianate	$C^{20}H^{24}Az^{2}O^{2}.C^{5}H^{10}O^{2} + 12aq.$	12aq. à 90	1; b. 2,5	15; b. 100
Strychnine, azotate	$C^{21}H^{20}Az^{2}O^{2}.HAzO^{3}$		2; b. 50	2; b. 50
— chlorhydrate	$C^{21}H^{20}Az^{2}O^{2}.HCl + aq.$	aq. à 120	2	
— sulfate	$(C^{21}H^{20}Az^{2}O^{2})^{2}H^{2}SO^{4} + 7aq.$	7aq. à 135	2	

(168) *Sucres.*

Sucres.	Eau de crist.	Perte d'eau à t^0.	Solubilité dans 100 p. Eau.	Alcool.	Ether.	P. de fusion.
			Sucres alcools $C^6H^{14}O^6$.			
Mannite.....			16; bts.	0,06; bs.	i.	165
Dulcite......			4; bts.	i.	i.	182
Sorbite	½ aq.		s.	s.		110
			Formule $C^6H^{12}O^6$.			
			SUCRES RÉDUISANT LA LIQUEUR DE FEHLING.			
Glucose.....	1 aq.	aq. à 90°	81;b.ext.s.	2; b 20	i.	+aq.70
Lévulose....			ts.	ps.	i.	
			NE RÉDUISANT PAS CETTE LIQUEUR.			
Sorbine.....			200	bps.		
Inosite......	2 aq.	2aq.à 100	15; bts.	i.	i.	210
			Formule $C^{12}H^{22}O^{11}$.			
Saccharose..			300; bts.	i; b. 2	i.	160
Lactose.....	1 aq.	aq. à 140	20; b 40	i.	i.	
			Formule $C^6H^{12}O^5$..			
Quercite.....			10; bts.	bps.	i.	235
Pinite.......			ts.	i; bps.	i.	150
			Glucosides.			
Amygdaline $C^{20}H^{27}AzO^{11}$	3 aq.	3aq.à 120	8; bts.	0,1; b9	i.	200
Salicine $C^{13}H^{18}O^7$...			7; bts.	ps.	i.	120
Coniférine $C^{16}H^{22}O^8$..	2 aq.	2 aq. 100	0,5; bs.	i.	i.	185
Populine $C^{20}H^{22}O^8$..	2 aq.	2aq.à 100	0,05;b1,3	1; bs.	ps.	180
			Matières amylacées $C^6H^{10}O^5$.			
Dextrine			s.	i.	i.	
Gomme arabique......	½ aq.	½aq.à 120	s.	i.	i.	
Amidon.....			i. se gonfle	i.	i.	

(169) *Chimie biologique.*

Cholestérine	Alcool $C^{27}H^{44}O$, fus. 145°, i. eau; s. 1 p. alcool froid; ts. alcool bouillant, éther, benzine, $CHCl^{3}$.
Bilirubine	$C^{16}H^{18}Az^{2}O^{3}$, ps. eau, alcool, éther; ts. chloroforme, benzine, CS^{2} bouillant, alcalis.
Biliverdine	$C^{16}H^{20}Az^{2}O^{5}$, i. eau, éther, $CHCl^{3}$; s. alcalis et carbonates alc., acide acétique glacial.
Acide glycocholique	$C^{26}H^{43}AzO^{5}$, ps. eau froide et éther; ts. eau bouillante et alcool; déc. en glycocolle et acide cholalique; pr. par acétate de plomb.
Ac. taurocholique.	$C^{26}H^{45}AzSO^{7}$, s. eau et alcool; i. éther; déc. en taurine et acide cholalique; pr. par sous-acétate de plomb.
Acide cholalique.	$C^{24}H^{40}O^{5}$ + aq. crist. dans l'éther ou 2 ½ aq. crist. dans l'alcool; ps. eau.
Chondrine	S. eau bouillante, coagulée à froid; pr. par alcool et ensuite sol. eau; pr. acides et sels, sol. dans excès.
Gélatine	Comme chondrine; pr. par tannin.
Albumine	Sol. eau, coagulée à 72° et ensuite insol.; pr. par alcool et acides minéraux sauf $PO^{4}H^{3}$, puis insol. dans eau; rien avec ac. acétique; solut. pr. par éther.
Sérine	Comme albumine; la solut. ne pr. pas par éther.
Paraglobuline	Solut. pr. par CO^{2}, acides et métaglobuline; sol. alcalis étendus et NaCl.
Métaglobuline	Solut. pr. par CO^{2}, acides, alcool éthéré, sels, et paraglobuline.
Fibrine	I. eau, sol. $KAzO^{3}$; décompose eau oxygénée.
Myosine	Coagulée par eau froide, alcool, sels concentrés; HCl la transforme en syntonine.
Syntonine	I. eau, sol. acides organiques, HCl et alcalis étendus.
Caséine	Non coagulée par chal.; pr. par alcool, acides, sels et pepsine; sol. excès acides organiques.
Hémoglobine	0,43 % Fe; cristallisé; spectre d'absorption; solut. décomp. par chal. et acides, pr. par alcool.
Hématine	$C^{96}H^{102}Fe^{3}Az^{12}O^{18}$ i. eau, alcool, éther, $CHCl^{3}$, ac. étendus; sol. acide acétique glacial, alcool acidulé et alcalis.
Pepsine	Sol. eau et glycérine; i. alcool.
Mat. albuminoïdes.	$C^{72}H^{112}Az^{18}SO^{22}$; solut. pr. par tannin, ferrocyanure, chlorure mercurique, acétate et sous-acétate de plomb; col. rouge avec réactif de Millon.

(Voy. aussi table 165 et *tyrosine*, table 163.)

(170) *Note pour l'usage des tables* **160** *à* **169**.

Ces tables comprennent presque tous les sels, alcools, éthers, acides, etc., employés dans l'industrie ou la pratique courante du laboratoire. Les documents qu'elles renferment se rapportent aux corps tels qu'on les trouve habituellement dans le commerce; les sels de la chimie minérale sont indiqués avec leur eau de cristallisation. Dans la partie qui a trait à la chimie organique, nous avons eu soin de spécifier les isoméries, telles qu'on les admet dans l'état actuel de la science et, spécialement pour la série aromatique, nous avons adopté la classification en trois séries, *ortho*, *méta* et *para*. Les abréviations employées se comprennent facilement. Dans la table **164**, la colonne indiquant la perte d'eau des sels par la chaleur est disposée ainsi : soit le tartrate de potassium et sodium, $C^4H^4O^6KNa + 4aq$; en regard on trouve 3aq.100 aq.135; cela veut dire que sur 4aq, il en perd 3 à 100° et le reste à 135°. Pour ce qui regarde la solubilité, le signe *b* placé devant un chiffre ou un signe tel que *s.* ou *ts.* indique la solubilité dans le dissolvant bouillant; ainsi : urate de potassium 2,5; b 3, signifie que vers 15°, 100 parties d'eau dissolvent 2,5 p. d'urate de potassium; et à l'ébullition 3 p. Les signes *p*, *m*, *o* placés dans la table **163** devant les formules ou les noms des corps, indiquent l'isomérie dans la série para, méta ou ortho, d'après la théorie de M. Kekulé.

Section VII. — Solubilités.

(171) *Solubilité de l'air dans l'eau.*

1 volume d'eau sous une pression de 0m,76 de mercure à t°.C. dissout		1 volume d'eau sous une pression de 0m,76 de mercure à t°.C. dissout	
Température.	Volume.	Température.	Volume.
0	0,02471	11	0,01916
1	0,02406	12	0,01882
2	0,02345	13	0,01851
3	0,02287	14	0,01822
4	0,02237	15	0,01795
5	0,02179	16	0,01771
6	0,02128	17	0,01750
7	0,02080	18	0,01732
8	0,02034	19	0,01717
9	0,01992	20	0,01704
10	0,01953		

(172) *Brome.*

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	Brome.	Températ.	Brome.	Températ.	Brome.
°		°		°	
5	3,600	15	3,226	25	3,167
10	3,327	20	3,208	30	3,126

(173) *Solubilité du soufre dans les huiles de houille.*

Température.	Benzine bouillant de 80 à 100° D = 0,87	Benzine bouillant de 85 à 110° D. = 0,88	Benzine bouillant de 120 à 200° D. = 0,882	Benzine bouillant de 150 à 200° D. = 0,885	Huile lourde bouillant de 210 à 300° D. = 1,01	Huile lourde bouillant de 220 à 300° D. = 1,02
°						
15	2,1	2,5	2,5	2,6	6	7
30	3,0	4,0	5,3	5,8	8,5	8,5
50	5,2	6,1	8,3	8,7	10,0	12,0
80	11,8	13,7	15,2	21,0	37,0	41,0
100	15,5	18,3	23,0	26,4	52,5	54,0
110		23,0	26,2	31,0	105,0	115,0
120		27,0	32,0	38,0		
130			38,7	43,8		

			Temp.
			°
100 p. de benzine en dissolvent	—	0,965 à	+ 26
		4,377	+ 71
— toluène	—	1,479	+ 23
— éther	—	0,972	+ 23,5
— chloroforme	—	1,205	+ 22
— phénol	—	16,35	+ 174
— aniline	—	85,96	+ 130

100 parties de sulfure de carbone dissolvent	Température.
	°
16,54	— 11
18,75	— 6
23,99	zéro
41,65	+ 15
46,05	+ 22
94,57	+ 38
146,21	+ 48,5
181,34	+ 55

(174) *Acide bromhydrique.*

1 vol. d'eau dissout à 10°, 600 vol. environ, sous la pression 0,76.

(175) *Acide iodhydrique.*

1 vol. d'eau dissout à 10°, 425 vol. environ, sous la pression 0,76.

(176) *Chlore.*

1 litre d'eau absorbe					
Températ.	Litres réduits à zéro et 0,76.	Températ.	Litres réduits à zéro et 0,76.	Températ.	Litres réduits à zéro et 0,76.
0°	1,43	8°	3,04	50°	1,19
3	1,52	10	3,00	70	0,71
6,5	2,08	17	2,37	100	0,15
7	2,17	35	1,61		

(177) *Acide chlorhydrique.*

1 gramme d'eau absorbe					
Températ.	La pression étant 0,76.	Températ.	La pression étant 0,76.	Températ.	La pression étant 0,76.
°	gr.	°	gr.	°	gr.
0	0,825	20	0,721	50	0,596
10	0,772	30	0.673	60	0,561
15	0,747	40	0,633		

(178) *Nitrate d'argent*

	Parties d'eau.			Parties d'eau.	
Soluble dans...	0,82	à 0°	Soluble dans..	0,14	à 85°
— ...	0,44	19,5	— ..	0,09	110
— ...	0,20	54			

(179) *Nitrate de baryum.*

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	$(AzO^3)^2Ba$.	Températ.	$(AzO^3)^2Ba$.	Températ.	$(AzO^3)^2Ba$.
0°	5,00	37°,87	13,67	73°,75	25,01
14,95	8,18	49,22	17,07	86,71	29,57
17,62	8,54	52,11	17,97	101,65	35,18

(180) *Azotate de potassium* (Gay-Lussac).

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	AzO^3K	Températ.	AzO^3K	Températ	AzO^3K
0°	13,32	35°,2	54,8	80	170
5	16,7	45	74,6	97	236
11,7	22,3	50	85	100	246
18	29,4	54,7	97	115,9	335
25	38,4	65,5	126		

Formule : $13,82 + 0,574T + 0,0172T^2 + 0,0000036T^3$

100 parties d'acide nitrique ($2AzO^3H.3H^2O$) dissolvent
à 20°, $26^p,3$ AzO^3K ou $3^p,1$ AzO^3Na
et à 123°, 100^p » ou 25^p »

(181) *Azotate de sodium* (Maumené).

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	AzO^3Na	Températ	AzO^3Na	Températ.	AzO^3Na
0°	70,94	40°	109,01	80°	153,72
10	78,57	50	120,00	100	178,18
20	87,97	60	131,11	119,4	213,43
30	98,26				

(182) *Acide borique.*

100 parties d'eau dissolvent			100 parties de solution renferment
Température.	$Bo^2O^3.3H^2O$	Bo^2O^3	$Bo^2O^3,3H^2O$ %
18°,75	3,9	2,13	3,75
25	6,8	3,60	6,27
37,5	7,8	4,24	7,32
50	9,8	6,61	8,96
62,5	16,0	10,76	14,04
75	21,0	13,73	17,44
87,5	28,0	17,92	21,95
100	34,0	21,09	25,17

(183) *Borate de sodium (Borax).*

100 parties d'eau dissolvent					
Temp.	$Bo^4O^7Na^2 + 10H^2O$	Sel anhydre.	Temp.	$Bo^4O^7Na^2 + 10H^2O$	Sel anhydre.
0°	2,83	1,49	60°	40,43	18,09
10	4,65	2,42	70	57,85	24,22
20	7,88	4,05	80	76,19	31,17
30	11,90	6,00	90	116,66	40,14
40	17,90	8,79	100	201,43	55,16
50	27,41	12,93			

(184) *Bromure de potassium.*

	Parties d'eau			Parties d'eau	
Soluble dans....	1,87	à 0°	Soluble dans...	1,18	à 60°
—	1,55	20	— ...	1,07	80
—	1,34	40	— ...	0,98	100

La solution saturée bout à 112°. Soluble dans 200 parties alcool froid de 87 °/₀ et dans 16 parties alcool bouillant.

(185) *Bromure de sodium.*

1 partie sel anhydre est					
	Parties d'eau.			Parties d'eau.	
soluble dans...	1,29	à 0°	soluble dans...	0,90	à 60°
— ...	1,13	20	— ...	0,89	80
— ...	0,96	40	— ...	0,87	100

La solution saturée bout à 121°.

(186) *Chlorate de baryum* (KREMERS).

1 partie se dissout dans *n* parties d'eau.					
Températ.	*n*.	Températ.	*n*.	Températ.	*n*.
0°	4,38	40°	1,92	80°	1,02
20	2,70	60	1,29	100	0,79

(187) *Carbonate de sodium.*

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	(POGGIALE) Anhydre.	(LŒWEL) Cristallisé + $10H^2O$	Températ.	(POGGIALE) Anhydre.	(LŒWEL) Cristallisé + $10H^2O$
0°	7,08	21,33	30°	35,90	273,64
10	16,66	40,94	38	51,67 (1)	1142,17
20	25,93	92,82	104,6(sat.)	48,50	539.63
25	30,83	149,13			

(188) *Bicarbonate de sodium.*

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	CO^3NaH	Dibbits.	Températ.	CO^3NaH	Dibbits.
0°	8,95	6,9	40°	13,35	12,
10	10,04	8,15	50	14,45	»
20	11,15	9,6	60	15,57	16,4
30	12,24	11,1	70	16,69	

Chauffée au-dessus de 70°, la solution laisse dégager de l'acide carbonique et se transforme en Na^2CO^3. Cette propriété permet de faire l'essai du bicarbonate commercial en mesurant l'acide carbonique dégagé. 1gr.$NaHCO^3$=0gr,262CO^2 ou 133cc,6.

(189) *Chlorure d'ammonium.*

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	AzH^4Cl	Températ.	AzH^4Cl	Températ.	AzH^4Cl
0°	28,40	40°	46,16	80°	63,92
10	32,84	50	50,60	90	68,36
20	37,28	60	55,04	100	72,80
30	41,72	70	59,48	110	77,24

(1) Cette solution saturée à 38° correspond à peu près à la composition du sel à $5H^2O$.

(190) *Chlorate de potassium* (Gay-Lussac).

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	ClO^3K	Températ.	ClO^3K	Températ.	ClO^3K
0°	3,3	24°,4	8,44	50°	19
15	6	35	12	104,78	60

(191) *Chlorure de magnésium dans l'alcool.*

100 parties d'alcool dissolvent à 15°			
Densité de l'alcool.	$MgCl^2$	Densité de l'alcool.	$MgCl^2$
0,900	21,25	0,834	36,25
0,848	23,75	0,817	50,00

(192) *Bichlorure de mercure.*

100 parties d'eau à 0° C. dissolvent					
Températ.	$HgCl^2$	Températ.	$HgCl^2$	Températ.	$HgCl^2$
0°	5,73	40°	9,62	80°	24,30
10	6,57	50	11,34	90	37,05
20	7,39	60	13,86	100	53,96
30	8,43	70	17,29		

Soluble, à 10°, dans 2,57 parties alcool de 39° Cartier.
— 2,9 — 38 —
— 3,6 — 35 —
— 4,2 — 30 —
— 9,3 — 22 —
— 14,6 — 15 —

(193) *Chlorure de strontium anhydre.*

1 partie se dissout dans					
Températ.	Part. d'eau.	Températ.	Part. d'eau.	Températ.	Part. d'eau.
0°	2,27	40°	1,54	80°	1,08
20	1,88	60	1,18	100	0,98

(194) *Chlorure de potassium dans l'alcool* (Schiff).

Alcool absolu en 100 p. liq. alcool.	KCl en 100 parties de solution.	Alcool absolu en 100 p. liq. alcool.	KCl en 100 parties de solution.
0	24,6	40	7,7
10	19,8	50	6,0
20	14,7	60	2,8
30	10,7	80	0,45

(195) *Chlorure de strontium* $SrCl^2 + 6aq$.

Solubilité dans 100 parties d'alcool hydraté.					
Densités de l'alcool.	Sel dissous.	Densités de l'alcool.	Sel dissous.	Densités de l'alcool.	Sel dissous.
0,9904	49,8	0,9665	35,9	0,9088	19,2
0,9851	47,0	0,9525	30,4	0,8464	4,9
0,9726	39,6	0,9390	26,8	0,8322	3,2

(196) *Chlorure et iodure de potassium.*

KCl. 100 p. d'eau dissolvent		KI. 100 p. de sel se diss. dans *n* p. d'eau.	
Température.	KCl.	Température.	*n*.
0°	29,21	12°,5	73,5
19,35	34,53	16	70,9
52,39	43,59	18	70
79,58	50,93	120	45
109,60	59,26		

(197) *Sulfate d'ammonium* (Alluard).

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	$(AzH^3)^2SO^4H^2$	Températ.	$(AzH^3)^2SO^4H^2$	Températ.	$(AzH^3)^2SO^4H^2$
0°	71,00	40°	81,60	80	92,20
10	73,65	50	84,25	90	94,85
20	76,30	60	86,90	100	97,50
30	78,95	70	89,55		

(198) *Chromates de potassium* (Alluard).

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	Chromate jaune.	Chromate rouge.	Températ.	Chromate jaune.	Chromate rouge.
0°	58,90	4,6	60°	71,02	45,0
10	60,92	7,4	70	73,04	56,7
20	62,94	12,4	80	75,06	68,6
30	64,96	18,4	90	77,08	81,1
40	66.98	25,9	100	79,10	94,1
50	69,00	35,0			

(199) *Sulfate de fer* ($SO^4Fe + 7H^2O$).

1 partie de sel se dissout dans					
Températ.	*n* parties d'eau.	Températ.	*n* parties d'eau.	Températ.	*n* parties d'eau.
10°	1,64	32°,5	0,66	84°	0,37
15	1,43	46	0,44	90	0,27
25	0,87	60	0,38	100	0,30

(200) *Sulfate de zinc* (Poggiale).

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	SO^4Zn	SO^4Zn+7H^2O	Températ.	SO^4Zn	SO^4Zn+7H^2O
10°	48,36	138,21	50°	68,75	263,8
20	53,13	161,5	90	89,80	533,0
30	58,40	190,9	100	95,06	653,6

(201) *Sulfate de cuivre* (Poggiale).

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	SO^4Cu+5H^2O	SO^4Cu	Températ.	SO^4Cu+5H^2O	SO^4Cu
10°	36,9	20,9	80°	118,0	53,1
20	42,3	23,5	100	203,3	75,3
40	56,9	30,3			

(202) *Sulfate de calcium* $CaSO^4 + 2H^2O$.

1 partie se dissout dans					
Températ.	*n* parties d'eau.	Températ.	*n* parties d'eau.	Températ.	*n* parties d'eau.
0°	525	36°	466	72°	495
18	488	41	468	86	528
24	479	53	474	99	571
32	470				

(203) *Sulfate de magnésium* (Diacon).

100 parties d'eau dissolvent			
Température.	$MgSO^4$.	Température.	$MgSO^4$.
0°	26,37	24°,1	35,98
17,9	33,28		

100 parties d'eau à 0° dissolvent 25,76 parties de sulfate anhydre; et pour chaque degré de température 0,47816 en plus (Gay-Lussac).

(204) *Sulfate de potassium.*

100 parties d'eau dissolvent (Formule : 8,36 + 0,1741T).			
Température.	Parties.	Température.	Parties.
0°	8,3	49°	16,9
12	10,5	101,5	26,3

(205) *Solubilité du sulfate de strontium dans quelques solutions salines.*

	Solution de NaCl à °/o.			Solution de KCl à °/o.		
	22,17	15,54	8,44	18,08	12,54	8,22
SO^4Sr dissous...	0,1811	0,2186	0,1658	0,2513	0,1933	0,1925

	Solution de $MgCl^2$ à °/o.			Solution de $CaCl^2$ à °/o.		
	13,63	4,03	1,59	33,70	16,51	8,67
SO^4Sr dissous...	0,2419	0,2057	0,1986	0,1706	0,1853	0,1756

(206) *Solubilité des trois modifications de sulfate de sodium.* (Lœwel.)

Température.	Sel anhydre cristallisé 100 p. d'eau tiennent en dissolution à l'état de saturation : Sel anhydre SO^4Na^2	Cristaux à $10H^2O$ 100 p. d'eau tiennent en dissolution à l'état de saturation		Sel cristallisé à $7H^2O$ 100 p. d'eau tiennent en dissolution à l'état de saturatton	
		Sel anhydre.	Sel à $10H^2O$	Sel anhydre.	Sel à $7H^2O$
0°	»	5,02	12,16	19,62	44,84
10	»	9,00	23,04	30,49	78,90
15	»	13,20	35,96	37,43	105,79
20	52,76	19,40	58,35	44,73	140,01
25	51,53	28,00	98,48	52,94	188,46
26	51,31	30,00	109,81	54,97	202,61
30	50,37	40,00	184,09		
34	49,53	55,00	412,22		
40,15	48,78				
50,40	46,82				
59,79	45,41				
70,61	44,35				
84,42	42,96				
103,17	42,65				

(207) *Solubilité de quelques sulfates dans 100 parties d'acide sulfurique.*

(α ordinaire, β fumant.)

	α	β		α	β
Sulfate de calcium	2,03	10,17	Sulf. de strontium	5,68	9,77
— de baryum	5,69	15,89	— de plomb ..	0,13	4,19

(208) *Hyposulfite de sodium* (Kremers).

1 partie d'hyposulfite déshydraté se dissout dans			
Température.	*n* p. d'eau.	Température.	*n* p. d'eau.
0°	2,01	40°	0,96
20	1,44	60	0,52

(209) *Alun ammoniacal* $(SO^4)^3Al^2,SO^4(AzH^4)^2 + 24H^2O$ (POGGIALE).

100 parties d'eau dissolvent					
Température.	Cristallisé.	Anhydre.	Température.	Cristallisé.	Anhydre.
0°	5,22	2,62	60°	51,29	21,09
10	9,16	4,50	70	71,97	26,95
20	13,66	6,57	80	103,08	35,19
30	19,29	9,05	90	187,82	50,30
40	27,27	12,35	100	421,90	70,83
50	36,51	15,90			

(210) *Ferrocyanure de potassium* $Cy^6FeK^4 + 3H^2O$ (WALLACE).

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	Sel crist.	Densités.	Températ.	Sel crist.	Densités
4,4°	33	1,151	37,8°	58,8	1,225
10	36	1,164	100	77,5	1,250
15,5	40,8	1,178	104,4	82,6	1,265

(211) *Bitartrate de potassium.*

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	$C^4H^4O^6KH$	Températ.	$C^4H^4O^6KH$	Températ.	$C^4H^5O^6KH$
0°	0.32	40°	1,31	80°	4,50
10	0 40	50	1,81	90	5,70
20	0,57	60	2,40	100	6,90
30	0,90	70	3,20		

(212) *Solubilité du sucre dans l'eau pure, de* 0 *à* 50°.

Températ.	Sucre dissous %.	Températ.	Sucre dissous %.	Températ	Sucre dissous %.
0°	65,0	20°	67.0	40°	75,8
5	65.2	25	68,2	45	79,2
10	65,6	30	69,8	50	82,7
15	66,1	35	72,4		

(213) *Alun de potassium* $(SO^4)^3Al^2,SO^4K^2+24H^2O$ (Poggiale).

100 parties en poids d'eau dissolvent					
Température.	Cristallisé.	Anhydre.	Température.	Cristallisé.	Anhydre.
0°	3,90	2,10	60°	66,65	26,70
10	9,52	4,99	70	90,67	35,11
20	15,13	7,74	80	134,47	45,66
30	22,01	10.94	90	209,31	58,68
40	30,92	14.88	100	357,48	74,53
50	44,11	20,09			

(214) *Acide oxalique et bioxalate de potassium* (Alluard).

100 parties d'eau dissolvent					
Températ.	Acide oxalique.	Bioxalate de potassium.	Températ.	Acide oxalique.	Bioxalate de potassium.
0°	5,2	2,2	60°	75,0	20,5
10	8,0	3,1	70	117,7	27,1
20	13,9	5,2	80	204,7	34,7
30	23,0	7,5	90	345.0	42,9
40	35,0	10,5	100	fond.	51,5
50	51,2	14,8			

(215) *Solubilité du sucre dans des mélanges d'eau et d'alcool.*

Richesse du dissolvant en alcool.	à 0°		à 14°		à 40°
	Densités à 17°,5.	Sucre dans 100 cc.	Densités à 17°.	Sucre dans 100 cc.	Sucre dans 100 cc
		gr		gr.	
0	1,3248	85,8	1,3258	87,5	105,2
10	1,2991	80,7	1,3000	81,5	95,4
20	1,2360	74,2	1,2662	74.5	90,0
30	1,2293	65,5	1,2327	67,9	82,2
40	1,1823	56,7	1,1848	58,0	74,9
50	1,1294	45,9	1,1305	47,1	63,4
60	1,0500	32,9	1,0582	33,9	49.9
70	0,9721	18,2	0,9746	18,8	31,4
80	0,8931	6,4	0,8953	6,6	13,3
90	0,8369	0,7	0,8376	0,9	2,3
97,4	0,8062	0,08	0,8082	0,36	0,5

CHAPITRE III.

Renseignements relatifs à la chimie appliquée et à l'industrie.

Section I. — Hydrotimétrie, Acides, Alcalis, Sels.

(216) *Hydrotimétrie.*

a. Solution de $0^{gr},25$ chlorure de calcium fondu pur dans 1 litre d'eau distillée.

b. Solution de 50 grammes savon blanc de Marseille dans 800 grammes alcool à 90°. On filtre et on ajoute 500 grammes eau distillée.

c. Solution d'oxalate d'ammonium à $^1/_{60}$.

Mode opératoire. — On ajoute peu à peu la solution *b*, au moyen de la burette hydrotimétrique, à 40 centimètres cubes de la solution *a*, jusqu'à ce qu'il se forme par l'agitation une mousse de 1/2 centimètre de haut durant au moins 5 minutes. On doit avoir employé 23 divisions de la burette, c'est-à-dire que la solution calcique doit marquer 22 degrés hydrométriques. S'il n'en est pas ainsi, on modifie la composition de la liqueur de savon. On détermine de la même façon :

I. Le degré de l'eau à analyser;

II. Le degré de l'eau additionnée, pour 50 centimètres cubes, de 2 centimètres cubes de la solution d'oxalate d'ammonium et filtrée (l'on opère toujours sur 40 centimètres cubes) ;

III. Le degré de l'eau maintenue à l'ébullition pendant $^1/_2$ heure; on complète le volume primitif, on agite, on filtre et opère sur 40 centimètres cubes;

IV. 50 centimètres cubes de l'eau de l'opération III sont additionnés de 2 centimètres cubes d'oxalate d'ammonium ; on agite, on laisse reposer $^1/_4$ d'heure, on filtre et l'on opère sur 40 centimètres cubes.

Calcul. — Le premier chiffre correspond à l'action totale de l'acide carbonique, des sels de chaux et de magnésie. Le second représente

celle des sels de magnésie et de l'acide carbonique. Du troisième on retranche 3 degrés; le reste représente les sels de magnésie et de chaux autres que le carbonate. Le quatrième représente les sels de magnésie.

Il est facile, d'après cela, et d'après la table suivante, qui donne les quantités de différents corps qui amènent un accroissement de 1 degré dans le titre hydrotimétrique, de calculer à peu près, en carbonates par exemple, et en sulfates la composition d'une eau. En général, le degré hydrotimétrique exprime à peu près en centigrammes le poids de sels terreux qu'elle contient.

(217) *Tableau hydrotimétrique.*

Valeur en grammes, pour 1 litre d'eau, de 1° des corps suivants.			
Chaux	0,0057	Sulfate de magnésium	0,0125
Chlorure de calcium	0,0114	Chlorure de sodium	0,0120
Carbonate de calcium	0,0103	Sulfate de sodium	0,0146
Sulfate de calcium	0,014	Acide sulfurique anhydre	0,0082
Magnésie	0,0042	Chlore	0,0073
Chlorure de magnésium	0,0090	Savon à 50 °/0 d'eau	0,1061
Carbonate de magnésium	0,0088	Acide carbonique gazeux	5cc

(218) *Acides et alcalis.*

PRÉPARATION DES LIQUEURS TITRÉES AU MOYEN DES ACIDES SULFURIQUE ET CHLORHYDRIQUE.

On fait un mélange d'acide sulfurique et d'eau, d'après les tables de densités (voy. table 75), de manière qu'un litre renferme 40 grammes d'acide sulfurique anhydre, ou un peu plus. On prend 10 centimètres cubes de cette liqueur, et on y dose l'acide sulfurique par un sel de baryum. Un simple calcul indique la quantité d'acide sulfurique ou d'eau à ajouter pour que la liqueur renferme exactement 40 grammes SO^3 par litre.

Pour la liqueur normale contenant l'acide chlorhydrique, on opère d'une manière analogue; elle doit renfermer 36gr,500 d'acide chlorhydrique anhydre par litre; on en détermine le titre au moyen d'un sel d'argent, à l'état de chlorure d'argent.

PRÉPARATION DES LIQUEURS TITRÉES AU MOYEN DU CARBONATE SODIQUE ET DE L'ACIDE OXALIQUE.

On pèse exactement 53 grammes de carbonate de sodium pur et calciné, on dissout dans l'eau de façon à faire 1 litre d'eau; cette solution neutralise son volume des solutions normales acides ci-dessus.

On pèse 63 grammes d'acide oxalique pur et cristallisé, volatil

sans laisser de résidu, on les dissout dans l'eau et on complète 1 litre. On dissout ensuite dans l'eau de la potasse à l'alcool ou de la baryte caustique, de manière à avoir des solutions équivalentes volume à volume, avec celles des acides.

MODE OPÉRATOIRE. — Pour essayer un acide, on pèse un poids en décigrammes correspondant à son équivalent, c'est-à-dire au poids moléculaire de l'acide considéré comme monobasique, on le dissout dans 100 grammes d'eau et on prend 10 centimètres cubes de la solution; le nombre de dixièmes de centimètre cube de liqueur alcaline nécessaire pour rendre la solution neutre au tournesol donne directement la quantité pour 100 d'acide réel.

Exemples. On prend :

4gr,9 acide sulfurique;
3gr,646 acide chlorhydrique;
6gr,300 acide azotique, etc.

De même pour les alcalis on pèsera :

5gr,61 potasse caustique;
4 grammes soude caustique;
5gr,300 carbonate de sodium anhydre, etc.

et l'on titrera avec la liqueur normale acide.

(219) *Essai des potasses, d'après* GAY-LUSSAC.

Acide sulfurique à 66°....................	100 grammes
Eau distillée pour amener le volume à....	1 litre.

On pèse 48gr,07 de potasse à essayer; on dissout dans la quantité d'eau nécessaire pour faire 500 centimètres cubes.

On opère sur 50 centimètres cubes de ladite solution additionnée de tournesol, et on y verse la liqueur acide au moyen d'une burette divisée en demi-centimètres cubes.

$^1/_2$ centimètre cube = 1 pour 100 de potasse K^2O dans l'échantillon : c'est le degré pondéral.

(220) *Essai d'après* DESCROIZILLES.

La liqueur d'épreuve est la même que dans l'essai précédent.

On pèse 5 grammes de potasse que l'on dissout dans l'eau et que l'on sature en présence du tournesol, par la liqueur acide versée au moyen d'un *alcalimètre* portant 100 divisions dont chacune équivaut à 0gr,500 de liqueur d'épreuve. Le nombre de divisions indique le degré alcalimétrique.

Pour la conversion des titres, voir table **222**.

(221) *Essai des soudes.*

Pour l'essai, on pèse 31gr,63 de carbonate de sodium et on fait 500 centimètres cubes de solution. On opère exactement comme pour l'essai de potasse. On obtient ainsi la quantité de Na^2O pour 100.

(222) *Potasse. — Conversion des titres alcalimétrique et pondéral.*

Titre pondéral en alcalimétrique.

Pondéral.	Alcali-métrique.	Pondéral.	Alcali-métrique.	Pondéral.	Alcali-métrique.
1	1,04	9	9,36	45	46,81
2	2,08	10	10,40	50	52,01
3	3,12	15	15,60	55	57,21
4	4,16	20	20,80	60	62,41
5	5,21	25	26	65	67,61
6	6,24	30	31,20	70	72,81
7	7,28	35	36,41	75	78,01
8	8,32	40	41,61	80	83,21

Alcalimétrique en pondéral.

Alcali-métrique.	Pondéral.	Alcali-métrique.	Pondéral.	Alcali-métrique.	Pondéral.
1	0,96	9	8,65	45	43,26
2	1,92	10	9,61	50	48,07
3	2,88	15	14,42	55	52,88
4	3,85	20	19,23	60	57,68
5	4,81	25	24,03	65	62,49
6	5,77	30	28,84	70	67,30
7	6,73	35	33,65	75	72,10
8	7,69	40	38,46	80	76,94

(223) *Dosage des alcalis, d'après* FRESENIUS et WILL.

Dans un appareil à doser l'acide carbonique par différence de poids, soit celui de Fresenius et Will, de Wurtz ou de Geissler, ou tout autre, destiné au même but, on introduit un poids de carbonate égal à 6gr,283 de carbonate de potassium, 5gr,3, pour celui de sodium et 4gr,54 pour celui de calcium ; on ajoute un excès d'acide dans le tube à robinet de l'appareil de Geissler, ou de l'acide sulfurique concentré dans le second ballon des autres appareils et on pèse le tout, puis on fait arriver l'acide sur le carbonate.

Quand le dégagement a cessé, on chauffe l'appareil vers 60° au bain-marie, en faisant arriver dans le ballon à décomposition, de l'air sec qui entraîne l'acide carbonique et sort séché par le tube à acide sulfurique. On pèse l'appareil refroidi et le nombre de centigrammes perdus par l'appareil donne la quantité pour 100 de carbonate. (Voir aussi les tables 159 et 255.)

(224) *Table donnant la richesse de la soude en carbonate de sodium sec à* n °/₀ *ou à* n *degrés.*

La première colonne indique la richesse centésimale en soude Na^2O, calculée d'après l'équivalent exact ou le demi-poids moléculaire de l'oxyde de sodium, 31. Elle correspond à ce qu'en France on nomme degrés de Gay-Lussac ; c'est le degré pondéral.

La seconde colonne donne les quantités de carbonate de sodium (CO^3Na^2) qui correspondent aux quantités d'oxyde (Na^2O) de la première colonne. En Allemagne, en Russie, etc., la soude calcinée est vendue suivant sa richesse centésimale en carbonate de sodium.

La troisième colonne contient la richesse centésimale en oxyde Na^2O, d'après l'épreuve anglaise, qui est basée sur l'ancien équivalent encore usité dans le commerce de la soude ou sur le demi-poids moléculaire, 32.

La quatrième colonne donne les degrés correspondants de l'alcalimètre de Descroizilles. Ces degrés indiquent combien de parties en poids d'acide sulfurique monohydraté SO^4H^2 sont neutralisées par 100 parties de la substance essayée.

Les degrés Descroizilles s'appliquent évidemment tout aussi bien à la soude caustique qu'à la soude carbonatée. C'est ainsi que 3gr,875 de Na^2O, 5 grammes de NaHO et 6gr,625 de CO^3Na^2 présentent le même titre alcalimétrique exigeant la même quantité de SO^4H^2, soit 6gr,125 pour la saturation.

Oxyde sodique Na^2O pour 100.	Carbonate sodique CO^3Na^2 pour 100.	Degrés anglais ou Na^2O pour 100 (anc. équivalent).	Degrés français d'après Décroizilles.	Oxyde sodique Na^2O pour 100.	Carbonate sodique CO^3Na^2 pour 100.	Degrés anglais ou Na^2O pour 100 (anc. équivalent).	Degrés français d'après Décroizilles.
30,0	51,29	30,39	47,42	37,5	64,11	37,99	59,27
30,5	52,14	30,90	48,21	38,0	69,97	38,50	60,06
31,0	53,00	31,41	49,00	38,5	65,82	39,00	60,85
31,5	53,85	31,91	49,79	39,0	66,68	39,51	61,64
32,0	54,71	32,42	50,58	39,5	67,53	40,02	62,43
32,5	55,56	32,92	51,37	40,0	68,39	40,52	63,22
33,0	56,42	33,43	52,16	40,5	69,24	41,03	64,01
33,5	57,27	33,94	52,95	41,0	70,10	41,54	64,81
34,0	58,13	34,44	54,74	41,5	70,95	42,04	65,60
34,5	58,98	34,95	54,53	42,0	71,81	42,55	66,39
35,0	59,84	35,46	55,32	42,5	72,66	43,06	67,18
35,5	60,69	35,96	56,11	43,0	73,52	43,57	67,97
36,0	61,55	36,47	56,90	43,5	74,37	44,07	68,76
36,5	62,40	36,98	57,69	44,0	75,23	44,58	69,55
37,0	63,26	37,48	58,48	44,5	76,08	45,08	70,34

Préparation des liqueurs pour les analyses par oxydation et réduction.

èse 5gr,6 de permanganate de potassium pur qu'on dissout de . faire 1 litre. 1 centimètre cube de cette solution est décoloré entigramme de fer en solution au minimum d'oxydation (0,010).

· liqueur étant instable, on la titre au moment de s'en servir u fil de clavecin, du sulfate ferroso-ammonique crist. renfer-·; de fer ou de l'acide oxalique titré normal dont 1cc = 0gr,008 ·ène ou 0,056 de fer.

pèse 4gr,92 de bichromate de potassium pur, et l'on dissout dans pour faire 1 litre.

·entimètre cube de cette solution correspond à 5 milligrammes ·èmes de fer (0,0056) à l'état de sel ferreux. L'indice de la fin de ıction est la coloration de l'iodure de potasium amidonné.

pèse 24gr,800 d'hyposulfite de sodium cristallisé $Na^2S^2O^3 + 5H^2O$.ı dissout dans l'eau pour compléter 1 litre.

ı pèse d'un autre côté 12gr,700 iode et environ 18 grammes iodure otassium, et l'on dissout dans l'eau pour faire 1 litre.

› centimètres cubes d'hyposulfite de sodium doivent correspondre · centimètres cubes de la solution iodique. L'essai se fait en pré-·e de l'amidon.

(228) *Sulfhydrométrie.*

›n ajoute à la liqueur contenant de l'acide sulfhydrique ou un sul-e alcalin, de l'amidon et goutte à goutte de la liqueur d'iode jus-à coloration. Le nombre de centimètres cubes de liqueur employée 0gr,0016 donne le poids de soufre.

(229) *Essai des nitrates.*

On prend 1gr,500 de fer de clavecin et 30 à 40 centimètres cubes acide chlorhydrique pur, on dissout dans une cornue traversée par ·n courant d'hydrogène. Après dissolution, on ajoute par le col de la ·ornue une quantité de matière contenant au maximum 0,2 d'acide ·zotique. On fait bouillir et on dose par la liqueur normale de per-manganate de potassium le fer excédant.

Le poids du fer peroxydé × 0,3214 = Az^2O^5 contenu dans la substance; log. du facteur = — 1,50705.

(230) *Essais des chlorures.*

On pèse 10gr,797 argent pur qu'on dissout dans l'acide nitrique pur. ·vapore à sec et on dissout dans l'eau pour faire 1 litre. On peut peser 17 grammes nitrate d'argent pur pour 1 litre d'eau.

entimètres cubes correspondent à 0gr,03546 de chlore ou à 5 de chlorure de sodium.

ueur à titrer doit être neutre; on l'additionne d'un peu de chro-potassium et on ajoute la liqueur titrée d'argent, ju·· quide prenne une teinte rouge (chromate d'argent).

Section II. — Métaux.

Essais des métaux usuels.

(231) *Essai de fer.*

On pèse 1 décigramme de fil de clavecin bien décapé, on le dissout dans 10 centimètres cubes d'acide chlorhydrique pur, on étend d'eau et on titre par une solution de permanganate de potassium contenant environ 30 grammes au litre; on note le nombre de centimètres cubes employés. D'autre part, on dissout le métal à essayer dans l'acide chlorhydrique bouillant, en ajoutant du bicarbonate de sodium de temps en temps pour créer une atmosphère d'acide carbonique. On étend d'eau et on titre par le permanganate jusqu'à couleur rose. Une simple proportion donne la quantité pour 100 de fer dans le métal; le fil de clavecin contient en général 99,7 pour 100 de fer.

Pour doser le protoxyde de fer dans un minerai on opère de même. Si on veut doser le fer qui y est contenu aux deux états d'oxydation, on le dissout dans l'acide chlorhydrique, on réduit le perchlorure par du zinc pur, 2 à 3 grammes, et l'on opère comme ci-dessus.

On peut titrer le permanganate par l'acide oxalique normal (table **218**). 1 cent. cube correspond à 0,056 de fer. Il est inutile d'avoir une solution de permanganate exactement normale.

(232) *Essai de cuivre.*

On pèse 100 grammes de cyanure de potassium pur qu'on dissout dans $1^{lit},753$ d'eau ou 100 grammes de cyanure ordinaire, qu'on dissout dans $1^{lit},218$ d'eau. 50 centimètres cubes de cette liqueur titrée équivaudront à environ $0^{gr},50$ de cuivre.

L'essai se fait en pesant d'abord un poids de cuivre galvanique pur, qu'on dissout dans l'acide nitrique étendu, on chauffe, puis on sursature par un léger excès d'ammoniaque, on laisse refroidir, puis l'on verse peu à peu et lentement vers la fin de l'opération, au moyen de la burette, la solution de cyanure de potassium, jusqu'à ce que la couleur ait presque disparu et soit remplacée par une faible teinte lilas. Le titre étant vérifié, à la place de cuivre pur on pèse un poids de minerai qu'on traite comme il vient d'être dit.

Exemple. 200 degrés de la burette (100^{cc}) = 1 gramme de cuivre.
2 grammes de minerai exigent pour la décoloration 105 degrés.
200 : 105 :: 1 : x; $x = 0,525$, soit 26,25 pour 100 de cuivre.

(233) *Dosage par une dissolution d'hyposulfite de sodium.*

1° On dissout 84 grammes d'hyposulfite de sodium cristallisé dans 2 litres d'eau. Le titre est pris au moyen de cuivre galvanique pur.

2° On emploie l'iodure de potassium en cristaux, il doit être exempt d'iodate.

3° On prépare une solution d'amidon, en faisant bouillir de l'amidon dans une grande quantité d'eau, on laisse refroidir, on décante et conserve la solution limpide.

Mode d'essai. — On fait dissoudre 0gr,500 à 0gr,650 de cuivre pur ou d'alliage dans l'acide azotique faible, on chauffe, on étend d'un peu d'eau, puis on ajoute du carbonate de sodium jusqu'à ce que le cuivre commence à se précipiter. On ajoute ensuite un excès d'acide acétique pur, on verse le tout dans un flacon, l'on étend de la moitié du volume d'eau, enfin on jette 4 grammes d'iodure de potassium dans le flacon, on laisse dissoudre. On verse alors la liqueur titrée d'hyposulfite de sodium jusqu'à ce que la plus grande partie de l'iode pur disparaisse et que le liquide prenne une teinte jaunâtre. On ajoute à ce moment un peu de solution d'amidon et on continue à verser avec précaution la liqueur titrée jusqu'à ce que la solution soit incolore. On lit le nombre de degrés sur la burette et on en déduit la quantité de cuivre d'après les résultats obtenus avec le cuivre pur.

(234) *Essai de zinc.*

La solution normale de zinc renferme à l'état de chlorure 8 grammes de zinc pur par litre.—La solution de sulfure de sodium contient 30 à 35 grammes de sel cristallisé par litre. Pour déterminer son titre réel, on prend 25 centimètres cubes de la solution de zinc (soit 0gr,2 zinc), on les sursature par l'ammoniaque, on étend à 1/2 litre, et on ajoute la solution de sulfure de sodium jusqu'à ce que ce sel soit en excès. Pour reconnaître ce moment, on prend une certaine quantité de liquide avec un tube (diamètre 6mm) rétréci légèrement par son bout inférieur et servant de pipette, on appuie ce tube sur une bande de carton mince recouverte de carbonate de plomb et glacée, et on fait écouler le liquide. Dès que le sulfure de sodium sera en excès, on verra apparaître une tache brune, et lorsque son intensité correspond à celle que produit 1 centimètre cube de solution de sulfure de sodium étendu de 500 centimètres cubes d'eau, on arrête l'opération. On retranche alors 1 centimètre cube du nombre de centimètres cubes employés; ce nombre est généralement compris entre 25 et 30.

Pour faire l'essai d'un minerai, on en pèse, suivant sa richesse, 0gr,5 à 1 gramme; on le dissout dans 15 à 30 centimètres cubes d'eau régale (1). On ajoute quelques gouttes de brome et on précipite par 30 à 60 centimètres cubes d'ammoniaque avec addition de 5 à 10 centimètres cubes de carbonate d'ammonium. Après quelques heures, on filtre le liquide chauffé préalablement et on le titre avec la solution de sulfure de sodium en suivant la marche indiquée.

(235) *Essai des minerais de plomb.*

Emploi du flux.

On mélange intimement :

100 grammes minerai pulvérisé,
300 — carbonate de sodium ou flux noir,
10 — charbon de bois en poudre fine,

(1) Pour les calamines et les minerais quartzeux grillés, il est indispensable d'évaporer à siccité pour rendre la silice insoluble.

On chauffe graduellement, jusqu'à ce que la masse soit complètement liquide, on donne de légères secousses au creuset pour rassembler le plomb, puis on laisse refroidir et on trouve un culot de plomb. On obtient ainsi 74 à 76 pour 100 de plomb avec de la galène pure.

EMPLOI DU FER MÉTALLIQUE OU MIEUX D'UN CREUSET EN FER.

On introduit dans le creuset chauffé au rouge sombre, au moyen d'une cuiller en cuivre, un mélange de :

100 grammes minerai pulvérisé,
100 — carbonate de sodium,
50 — potasse perlasse,
15 — tartre brut.

On verse sur le mélange une légère couche de borax, on active le feu; au bout de 8 à 10 minutes on brasse avec une spatule en fer et on porte la température au rouge brillant.

On enlève le creuset du feu et on laisse refroidir; on obtient ainsi, avec de la galène pure, 84 pour 100 de plomb ductible et malléable, ne contenant pas de fer. La perte est environ de 4 pour 100; elle s'élève à 5 pour 100 pour les minerais renfermant seulement 40 à 50 pour 100 de plomb.

(236) *Essais de mercure.*

Dans un tube en verre à analyse organique, on introduit le corps à analyser avec un excès de chaux, en ayant soin au préalable de placer à l'extrémité du tube un peu de bicarbonate de sodium, afin de pouvoir entraîner par l'acide carbonique les vapeurs restant dans l'appareil.

Les vapeurs de mercure sont condensées dans un tube à boules contenant une petite quantité d'eau. Le poids du tube à boules a été déterminé avant l'analyse. Lorsque l'opération est terminée, on enlève l'eau et on pèse de nouveau le tube; on a ainsi déterminé la quantité de mercure contenue dans le corps à analyser.

Si le corps contient des azotates ou des iodures, il faudra remplacer la chaux par du cuivre métallique.

Enfin, si le mercure se trouve dans un alliage métallique en présence de métaux non volatils, on le détermine par différence, en soumettant l'alliage à la calcination.

Essais d'argent par la coupellation.

(237) *Détermination approximative du titre de l'alliage.*

On passe à la coupelle $0^{gr},100$ d'alliage avec 1 gramme de plomb, on obtient un bouton dont le poids donne à 1 ou 2 centièmes près le titre cherché. D'après cet essai, on juge la quantité de plomb à ajouter à l'alliage pour le coupeller au mieux.

La prise d'essai se fait sur 1 gramme d'alliage; le nombre de milligrammes qui représente le poids du *bouton de retour* indique donc le titre de l'alliage en millièmes.

Un bouton pesant 900 milligrammes représente un alliage à 900 millièmes.

(238) *Table indiquant les quantités de plomb nécessaires pour la coupellation des alliages de cuivre et d'argent*

Titre de l'argent.	Plomb à ajouter à 1 gramme d'alliage.	Titre de l'argent.	Plomb à ajouter à 1 gramme d'alliage.
Argent à 1000	0gr,300	Argent à 500	16 à 17 gr.
— 950	3	— 400	
— 900	7	— 300	
— 800	10	— 200	
— 700	12	— 100	
— 600	14	Cuivre pur.	

Le bouton n'est pas de l'argent pur; il contient du plomb et du cuivre. L'analyse, par voie humide, indique dans le bouton d'essai un titre compris entre 992 et 998 millièmes. Ce titre peut être évalué à 996 millièmes. (Voir ci-dessous la table de compensation.)

(239) *Table de compensation pour l'essai des matières d'argent.*

Titres exacts.	Titres trouvés par la coupellation	Pertes ou quantités de fin à ajouter aux titres correspondants obtenus par la coupellation.	Titres exacts.	Titres trouvés par la coupellation	Pertes ou quantités de fin à ajouter aux titres correspondants obtenus par la coupellation.
1000	998,97	1,03	600	595 32	4,68
950	947,50	2,50	550	545,32	4.68
900	896,00	4,00	500	495.32	4,68
850	845,85	4,15	400	396,05	3,95
800	795,70	4,30	300	297,40	2,60
750	745.48	4,52	200	197,47	2,53
700	695,25	4.75	100	99,12	0,88
650	645,29	4,71			

Les *témoins* sont des essais que l'on exécute sur un alliage fait avec de l'argent à 1000 millièmes et représentant d'une manière approximative le titre de l'alliage qu'on examine. Le témoin doit être passé à la coupelle à côté de l'essai auquel il doit être comparé. Ils sont surtout utiles quand l'alliage contient de l'or, du platine ou du palladium.

Essais d'argent par la voie humide (Gay-Lussac).

(240) *Préparation de l'argent pur à $\frac{1000}{1000}$.*

Dissoudre l'argent métallique dans l'acide nitrique, séparer par décantation le résidu, s'il y en a, puis précipiter la solution étendue d'eau par un excès de sel marin. Le chlorure d'argent bien lavé, puis séché, est chauffé dans un creuset de terre réfractaire, au rouge vif. Pour 100 p. chlorure d'argent :

74,4 p. de craie, 4,2 p. de charbon de bois pulvérisé.

L'argent métallique occupe le fond du creuset; on le détache, on le lave et on le redissout de nouveau dans l'acide azotique pur, puis on recommence le même traitement. L'argent est alors complétement pur.

(241) *Préparation de la liqueur décime d'argent.*

On dissout 1 gramme d'argent à 1000 millièmes dans 5 ou 6 grammes acide azotique pur et l'on étend la dissolution d'eau distillée, de manière à obtenir exactement 1 litre de liqueur.

(242) *Préparation de la dissolution normale de sel marin.*

On dissout $5^{gr},414$ de chlorure de sodium pur dans l'eau distillée, de manière que le volume du liquide occupe 1 litre à la température de 15°; 1 décilitre de cette liqueur à + 15° précipite exactement 1 gramme d'argent pur.

On peut employer le sel marin ordinaire; dans ce cas, on dissout 200 ou 300 grammes de sel marin dans 2 litres d'eau commune, on filtre, puis on évapore à sec quelques grammes de la solution pour apprécier la quantité de sel qu'elle renferme. On étend alors cette liqueur d'une quantité d'eau inférieure à celle qu'indiquerait le calcul en supposant que le sel fût pur. Puis on la titre au moyen de la liqueur titrée d'argent et on l'amène au titre exact.

(243) *Préparation de la liqueur décime salée.*

On verse 1 décilitre de liqueur normale dans un vase de la capacité de 1 litre, qu'on achève de remplir avec de l'eau distillée.

1 litre de liqueur décime peut précipiter 1 gramme d'argent;

1 centimètre cube de la même liqueur précipitera 1 milligramme d'argent.

(244) *Prise d'essai à la goutte.*

Prendre des lingots à bas titre, les fondre en présence d'une petite quantité de charbon, brasser la masse avec un bâton-cuiller en terre argileuse et couler une partie dans l'eau. La composition de la grenaille ainsi produite représente la composition moyenne de l'alliage L'analyse se fait à la manière ordinaire.

Analyse des alliages d'or.

(245) *Essai approximatif, dit essai au touchau.*

Avec de la pratique on peut déterminer le titre d'un alliage d'or à moins d'un centième près. Cet essai exige l'emploi : 1° de

la pierre de touche, 2° des touchaux, 3° de l'acide pour touchaux.

L'acide, pour les touchaux, se compose de :

98 p. acide azotique de 1,340 densité (37° Baumé),
2 p. acide chlorhydrique de 1,173 densité (21° Baumé),
25 p. d'eau,

ou bien de :

123 p. acide azotique (31° Baumé),
2 p. acide chlorhydrique (21° Baumé).

On fait sur la pierre de touche 3 ou 4 touches afin de décaper l'objet avant de prendre la touche définitive, puis on compare cette dernière avec des touches faites par des touchaux dont les titres sont connus. (583, 625, 667, 708 et 750 *millièmes*).

On mouille ces diverses touches ou traces avec une baguette de verre trempée dans l'acide et on examine l'effet produit.

La trace disparaît presque subitement si elle a été faite avec du cuivre; elle résiste si le bijou est au titre de 750 millièmes ou au-dessus; dans ce cas, un linge fin passé légèrement sur la pierre n'enlève pas la trace.

La teinte verte plus ou moins foncée que prend l'acide, ainsi que l'épaisseur de la couleur de la touche ou trace d'or qui reste sur la pierre, permettent de déterminer le titre d'une manière très-approximative.

(246) *Analyse des alliages d'or.*

Avant de procéder à l'analyse exacte d'un alliage d'or, il faut connaître approximativement son titre, afin de lui faire subir l'opération de l'*inquartation*.

On l'*approxime* au moyen de la pierre de touche ou en passant à la coupelle 0gr,100 d'alliage avec 0gr,300 d'argent et 1 gramme de plomb.

Le bouton, aplati et mis en ébullition pendant quelques minutes avec 5 à 6 grammes d'acide azotique, donne un résidu d'or dont le poids indique approximativement le titre de l'alliage. Cette opération porte le nom de *départ*.

La pratique a montré que l'opération du départ, c'est-à-dire la séparation de l'argent au moyen de l'acide azotique, s'exécute d'une manière complète lorsque, dans le bouton, l'or est à l'argent dans le rapport de 1 partie d'or à 3 parties d'argent. C'est cette opération qui consiste à ajouter à l'alliage une quantité d'argent, telle, que l'or soit à l'argent dans le rapport de 1 à 3, qui porte le nom d'*inquartation*.

Le titre approximatif étant connu, soit 900 millièmes, on pèse avec exactitude 0gr,500 d'alliage, on l'introduit dans un petit morceau de papier avec la quantité voulue d'argent, soit 1gr,350.

D'autre part, on pèse le plomb nécessaire à la coupellation, soit 5 grammes de plomb et on porte dans une coupelle bien rouge ; lorsque le plomb est *découvert*, c'est-à-dire que sa surface est nette et brillante, on y ajoute l'alliage ainsi que l'argent.

On procède alors comme pour un essai d'argent, les phénomènes étant à peu près les mêmes.

Lorsque le bouton s'est fixé, on l'enlève, on l'aplatit sur un tas d'acier, on le recuit, on le lamine et on le recuit une seconde fois. La lame mince roulée sur elle-même en spirale constitue le *cornet* qu'il faut soumettre à l'action de l'acide nitrique ou au *départ*.

Le cornet est introduit dans un matras d'essai avec 30 à 35 grammes d'acide nitrique à 22° Baumé, puis on fait bouillir 20 minutes environ, on décante et on ajoute de nouveau 25 à 30 grammes d'acide nitrique à 32° Baumé, on fait bouillir 10 minutes. On décante, on lave le cornet à deux reprises avec de l'eau distillée, on remplit alors entièrement d'eau le matras et on le renverse avec précaution dans un petit creuset d'argile, de manière à y faire tomber le cornet sans le briser. On décante l'eau recouvrant l'or et on porte le creuset au rouge, en ayant soin de ne pas fondre le métal.

Le poids du cornet donne le titre de l'alliage.

Lorsque l'or est à un titre élevé, il faut soumettre le cornet à trois traitements successifs par l'acide nitrique, afin d'éviter les surcharges.

Le tableau suivant peut servir de base à une table de compensation qui permettrait, au moyen d'une correction, d'obtenir toute l'exactitude que comporte la coupellation de l'or.

Titres vrais de l'or.	Titres obtenus.	Différences.	Titres vrais de l'or.	Titres obtenus.	Différences.
900	900,25	+ 0,25	400	399,50	— 0,50
800	800,50	0,50	300	299,50	0,50
700	700,00	0,00	200	199,50	0,50
600	600,00	0,00	100	99,50	0,50
500	499,50	— 0,50			

Ces résultats ont été obtenus avec des mélanges d'or et de cuivre purs et coupellés avec des quantités de plomb indiquées dans le tableau suivant :

Titres de l'or allié au cuivre.	Quantités de plomb nécessaires pour enlever le cuivre par la coupellation.	Titres de l'or allié au cuivre.	Quantités de plomb nécessaires pour enlever le cuivre par la coupellation.
1000 millièmes.	1 partie	500 millièmes.	26 parties.
900 —	10 —	400 —	34 —
800 —	16 —	300 —	34 —
700 —	22 —	200 —	34 —
600 —	24 —	100 —	34 —

(247) *Analyse des lingots de doré.*

Le doré est un alliage formé d'or, d'une forte proportion d'argent et d'une petite quantité de cuivre.

L'argent sera dosé par la voie humide chaque fois que l'or n'excédera pas 200 à 300 millièmes. Il faut avoir soin de réduire l'alliage en lames très-minces et de faire bouillir plusieurs fois avec l'acide nitrique concentré, avant de précipiter par le sel marin.

L'or est dosé dans une seconde prise d'essai, en passant l'alliage à la coupelle et en soumettant le bouton de retour au depart ordinaire par l'acide nitrique.

Il est également nécessaire de passer à la coupellation un *témoin*, lorsqu'on détermine l'argent par différence entre le poids du bouton de retour et celui de l'or, la présence de l'or donnant toujours une surcharge.

Enfin, si le lingot présente des indices de *rochage*, il devra être essayé à la goutte.

(248) *Analyse des alliages d'or, d'argent, de platine et de cuivre.*

L'alliage est passé à la coupelle avec du plomb, à une température supérieure à celle des essais d'argent. La perte de poids après la coupellation indique la proportion du cuivre.

L'alliage est coupellé avec addition d'argent, s'il n'en contient pas déjà une quantité suffisante.

Le bouton laminé est traité par l'acide sulfurique bouillant, qui dissout l'argent; le résidu, lavé et desséché, donne par différence l'argent.

Ce résidu, composé d'or et de platine, est passé à la coupelle avec six fois la quantité d'argent correspondant au platine. Le nouveau bouton est laminé et traité par l'acide nitrique bouillant qui dissout le platine à cause de la présence de l'argent.

Le résidu donne l'or; le platine est obtenu par différence.

Pour plus d'exactitude, cette dernière opération doit être faite une seconde fois. Si le poids de l'or reste invariable, on est certain que tout le platine a été enlevé.

Section III. — Alliages.

La température de fusion de l'alliage est généralement moins élevée que celle du métal le moins fusible qui entre dans sa composition; quelquefois même elle est beaucoup moins élevée que celle du métal le plus fusible,

(249) *Principaux alliages.*

Alliages.	Destination.	Cuivre.	Plomb.	Étain.	Divers.
Alliage d'Arcet	Pour clicher	»	31,25	18,75	Bismuth 50
	Fusible à 94° C.	»	5	3	— 8
Alliage de Wood	Fusible entre 66 et 71°	»	2	4	Cadm. 1 à 2, Bism. 7 à 8
Alliages divers	Vaisselle et robinets	»	8	92	
	Cuillers et flambeaux	»	20	80	
	Coussinets de roues — des hélices	1	»	8	Antimoine 2
Poterie d'étain de Paris	»	1	»	90	— 9
Robinets	»			78,5	Antim. 19,5, Nickel 2
Métal blanc	»	»	4	16	Zinc 3
— —	»	»	3	16	— 9
Métal d'Alger	»	»	26	69,5	Antim. 4,5
Alliages pour	Caractères d'imprimerie	»	80		— 20
	Miroirs des télescopes	66	»	33	Arsen. traces.
	Tamtams et cymbales	80	»	20	
	Médailles	94 à 96	»	4 à 6	Zinc 1/2
	Monnaies : billion refonte 1864.	95	»	4	— 1
Alliages de Budi	Adhère directement à la fonte.	»	»	89	Fer 5, Nick. 6
— de Réaumur	Très-dur, fait feu au briquet	»	»	»	Ant. 70, Fer 30
— de Cooke	Décompose l'eau à l'ébullition.	»	»	»	Ant. 57, Zn 43.
Polychrome	Étamage d'ustensiles de cuivre	»	»	6	Fer 1
Alliage pour	Planches à graver la musique.	»	70 à 75	5	Antim. 20 à 25
Amalgames	Fusible à + 53°	»	»	»	Alliage d'Arcet 9, Merc. 1
	Étamage de miroirs courbes	»	»	4	Mercure 1

Alliages.	Destination.	Cuivre.	Zinc.	Étain.	Divers.
Rouleaux	Impression	80		16	Plomb 2, Antimoine 2
Racles	Impression (Dresde) très-élastique, peu attaqué, devient cassant par la fonte	85,8	9,8	4,9	
Racles	Impression	85	10,5	8	
Laiton de Romilly	Travail au marteau	70	30	»	
— de Stolberg, 1re qual.	Ustens. de ménage, chaudières.	65,80	31,80	0,20	Plomb.. 2,20
— anglais	Travail au marteau	70 29	29,26	0,17	— .. 0,28
— de Jemmapes	Pour les tourneurs	64,60	33,70	0,20	— .. 1,50
— —	Pour la tréfilerie	64,20	35	0,40	— .. 0,40
— des doreurs	Bronzes dorés	63,70	33,55	2,50	— .. 0,25
— des horlogers	Roues de montres	60 à 66	37 à 31	1,3à1,4	Fer, 0,7à 0,9
— des armuriers	Garnitures d'armes	80,00	17	3	Plomb . 0,0
Chrysocale	Faux bijoux	90,40	8	»	— .. 1,60
—	—	86 à 88	8 à 6	6	
Similor ou or de Mannheim	—	80 à 88	20 à 12	»	
Pinchbeck	—	83,33	16,67	»	
Bracelet antique (Nauenburg).	—	83,08	15,38	1,54	
Tombac ou cuivre blanc	Instruments de physique	86 à 88	14 à 12	»	
— jaune	—	88,88	5,56	5,56	
— rouge	—	91,66	8,34	»	
— plus rouge	Boutons, etc	97	2	»	Arsenic. 1,00
Bronze	Canons français	90,10		9,90	
— des frères Keller	3 statues de Versailles (moyenᵉ).	91,40	5,53	1,70	Plomb . 1,37
—	Grosses cloches	78,00		22	
— zincifère	Coussinets de machines, etc.	73,60	9,09	9,50	Plomb . 7, Fer.... 0,42
Alliage de Fenton	— —	5,50	80	14,50	
— très-dur	Locomotives	6,10	62,64	11,32	Plomb. 19,94

Alliages.	Destination.	Cuivre.	Zinc.	Étain.	Divers.
Alliage très-dur, proposé par Calvert et Johnson...	Locomotives..................	6,80	69 56	12,58	Plomb. 11,06
Métal de Muntz...............	Doublage de navires..........	66	34	»	
Poudre à bronzer, jaune pâle..	Pour les peintres.............	82,33	16,69	»	
Bronze de coul., jaune foncé....	—	84,50	15.30	»	Fer.... 0,16
— jaune rouge....	—	90	9,60	»	— 0,07
— jaune orangé..	—	98.93	0,73	»	— 0,20
— cuivre	—	99 90	»	»	— 0.08
— violette........	—	98.22	0.50	traces.	— ... traces
— verte	—	84,32	15,02	»	— 0,30
— blanche.......	—	»	2,30	96,46	— 0,03
Bronze d'aluminium..........		90			Aluminium 10

Alliages.	Cuivre.	Nickel.	Zinc.	Divers.
Packfung chinois ou toutenague..................	55	23	17	Étain 2; Fer 3
— —	43,80	15,60	40,60	
Cuivre blanc chinois (de densité 8,432)..........	40,40	31,60	25,30	Fer 2,60
Maillechort français le plus pur,...............	50	18.75	31,25	
Packfung parisien..............................	62	15	23	
—	66	19,30	13.60	
—	65	16,80	13	Étain 0,2; fer 3,4.
Alfénide	59	10	30	
Packfung allemand, pour couverts..	50	25	25	
— pour sellerie, éperons.........	57	20	20	
Maillechort fort élastique anglais................	57,40	13	25	Fer 3,00
Alliage pour dentistes .., ...	5			Platine.... 95
Alliage, couleur et densité de l'or...............	50			— 50

(250) *Alliages fusibles pour machines à vapeur.*

Bismuth.	Plomb.	Zinc.	Point de fusion.	Pression en atmosphères.	Bismuth.	Plomb.	Zinc.	Point de fusion.	Pression en atmosphères.
8	5	3	100°	1	8	16	12	146°	4
8	8	4	113,3	$1\frac{1}{2}$	8	22	24	154	5
8	8	3	123	2	8	32	36	160	6
8	10	8	130	$2\frac{1}{2}$	8	32	28	166	7
8	12	8	132	3	8	30	24	172	8
8	16	14	143	$3\frac{1}{2}$					

Plomb.	Étain.	Point de fusion.
1	3	186
1	1	241

(251) *Soudures.*

Soudures.	Cuivre.	Zinc.	Divers.
Soudures fortes jaune peu fusible....	53,3	43,1	Étain 1,3 Plomb 0,3
Soudures fortes demi-blanche fusible .	44,0	49,9	— 3,3 — 1,2
Soudures fortes blanche très-fusible ..	57,4	28,0	— 14,6
Soudures fortes — très-forte	53,3	46,7	
Métal des cloches pour souder....................	10		Étain 15,0; laiton 20
Id. pour souder le laiton...	1,5	6	Laiton 10
Argent de soudure pour alliage à $\frac{950}{1000}$..........	23,33	10	Argent 66,66
Soudure des plombiers....			Étain 33; Plomb 66
— des ferblantiers..			— 50 — 50
— pour or rouge....	1		Or 5
— pour or à $\frac{750}{1000}$....	1		Argent 1, Or 4

(252) *Alliages monétaires.*

L'alliage pour billion français contient 95 pour 100 de cuivre, 4 d'étain et 1 de zinc.

L'Allemagne, la Belgique et les États-Unis emploient un alliage de 25 p. de nickel avec 75 p. de cuivre.

Les monnaies d'argent en France sont au titre de 900 millièmes avec une tolérance de 3 millièmes au-dessus et au-dessous (*pièces de 5 fr.*); les pièces de 2 fr., 1 fr., 50 cent. et 20 cent. sont au titre de 835 millièmes, avec la même tolérance.

Les médailles renferment plus d'argent : elles sont au titre de 950 millièmes, avec la même tolérance que pour les alliages de la monnaie.

Les alliages pour orfévrerie sont au nombre de deux. Le premier, employé pour vaisselle et argenterie, est à 950 millièmes, avec une tolérance de 5 millièmes. Ainsi un couvert qui contient 945 millièmes d'argent pur est encore dans la limite de la loi.

Le deuxième est de 800 millièmes ; la tolérance au-dessous est de 5 millièmes. Il n'y a pas de limites fixées pour les titres au-dessus de 950 millièmes.

Dans ces derniers temps on a proposé de substituer dans les alliages d'argent le zinc au cuivre. D'après M. Peligot, un alliage de 800 argent et 200 zinc ne noircit pas dans les dissolutions de polysulfures.

L'alliage actuel des monnaies, fondu et additionné de 78 grammes de zinc par kilogramme, présente la composition suivante :

Argent	835
Cuivre	93
Zinc	72

il est plus blanc, plus malléable que celui obtenu avec 835 argent et 165 de cuivre.

Les monnaies d'or en France sont au titre de 900 millièmes.

La loi accorde une tolérance de 2 millièmes, soit au-dessus, soit au-dessous ; les monnaies dont les titres sont entre 898 et 902 millièmes sont par conséquent encore au titre légal.

Les médailles sont plus riches en or que les monnaies : le titre est 916 millièmes d'or, avec une tolérance de 2 millièmes en dessus et en dessous.

Les alliages pour la bijouterie sont au nombre de trois :

Le premier est au titre de 920 millièmes ;

Le second — 840 — ;

Le troisième, qui est le plus employé, est au titre de 750 millièmes, avec une tolérance de 3 millièmes au-dessous.

La tolérance est sans limites pour les titres qui dépassent 750 millièmes.

La composition des monnaies et des bijoux se rapproche beaucoup de celle de deux alliages à proportions définies.

	Au^3Cu.	$AuCu$.
Or	903,00	756,00
Cuivre	97,00	244,00

L'or en écailles s'obtient en alliant 1 partie d'or à 8 parties de mercure et chassant ce dernier par distillation.

	Argent.	Or.
Alliage or vert pour orfévres	30 p.	70 p.
Électrum	1 p.	4 p.

Section IV. — Manganèses, Chlorométrie et Blanchiment.

(253) *Essai du chlorure de chaux par la méthode* Gay-Lussac.

On pèse 10 grammes du chlorure de chaux à essayer, et on les dissout dans l'eau pour faire 1 litre.

On pèse 13gr,960 acide arsénieux vitreux et on les dissout dans HCl, puis on ajoute de l'eau pour faire 1 litre.

Ou bien on opère de la même façon avec 4gr,439 seulement d'acide arsénieux (chiffres de Gay-Lussac).

On verse dans un verre 10 centimètres cubes de la liqueur arsénieuse avec une goutte d'indigo, et l'on ajoute la liqueur chlorée avec une burette jusqu'à décoloration. La quantité employée contenait 1 décigramme de chlore si l'on a pris la liqueur à 13gr96 d'acide arsénieux et 10 centimètres cubes de gaz chlore si l'on a choisi l'autre.

(254) *Méthode de* Penot.

On pèse 10 grammes du chlorure de chaux à essayer, et on les dissout dans l'eau de façon à faire 1 litre.

On pèse 4gr,436 d'acide arsénieux vitreux qu'on dissout, au moyen du bicarbonate de sodium, dans l'eau, de façon à faire 1 litre.

On verse dans un verre 10 centimètres cubes de liqueur chlorée, puis, avec une burette, la liqueur arsénieuse jusqu'à ce qu'une goutte du liquide ne colore plus le papier ioduré ci-dessous. On peut dépasser à dessein ce terme et revenir avec une liqueur titrée d'iode, après avoir ajouté de l'amidon.

1 centimètre cube de liqueur arsénieuse correspond à 0gr,00317763 de chlore, ou 1 centimètre cube de gaz chlore, ou à 10° français.

(255) *Préparation du papier à l'iodure de potassium. d'après* Fresenius.

On pèse 3 grammes d'amidon, on les délaye dans 250 centimètres cubes d'eau froide et l'on porte à l'ébullition en remuant; on ajoute ensuite 1 gramme d'iodure de potassium et 1 gramme de carbonate de sodium, puis la quantité d'eau nécessaire pour compléter 1 litre. Dans la solution on trempe du papier (non collé), on le laisse sécher et on le conserve dans un flacon fermé.

(256) *Méthode de* Bunsen.

On verse 25 centimètres cubes de la solution précédente de chlorure de chaux dans un vase à fond plat, on ajoute 2 grammes d'iodure de potassium en solution, on acidifie avec l'acide chlorhydrique et on dose l'iode mis en liberté, par l'hyposulfite de sodium titré (liqueur normale). (Voy. table **227**.)

(257) *Conversion des degrés chlorométriques anglais et français.*

Le degré français indique combien 1 kilogramme de chlorure de chaux donne de litres de chlore à 0° et à 760^{mm} de pression.

Le degré anglais indique la quantité en poids de chlore actif dans 100 parties de chlorure de chaux. — C'est le degré employé en Allemagne, en Russie et en Amérique.

Degrés français	Degrés anglais.	Degrés français	Degrés anglais.	Degrés français	Degrés anglais.	Degrés français	Degrés anglais.
63	20,02	80	25,42	97	30,82	114	36,22
64	20,34	81	25,74	98	31,14	115	36,54
65	20,65	82	26,06	99	31,46	116	36,86
66	20,97	83	26,37	100	31,78	117	37,18
67	21,29	84	26,69	101	32,09	118	37,50
68	21,61	85	27,01	102	32,41	119	37,81
69	21,93	86	27,33	103	33,73	120	38,13
70	22,24	87	27,65	104	33,05	121	38,45
71	22,56	88	27,96	105	33,36	122	38,77
72	22,88	89	28,28	106	33,68	123	39,08
73	23,20	90	28,60	107	34,00	124	39,40
74	23,51	91	28,92	108	34,32	125	39,72
75	23,83	92	29,23	109	34,64	126	40,04
76	24,15	93	29,55	110	34,95	127	40,36
77	24,47	94	29,87	111	35,27	128	40,67
78	24,79	95	30,19	112	35,59		
79	25,10	96	30,51	113	35,91		

(258) *Essai de manganèse.*

On reçoit dans une solution étendue de potasse le chlore dégagé par l'action d'un certain poids de bioxyde de manganèse sur l'acide chlorhydrique, et l'on dose le chlore comme ci-dessus.

1^{gr},2267 MnO^2 donnent 1 gramme de chlore.

(259) *Méthode* FRESENIUS *et* WILL.

On prend 2^{gr},966 de peroxyde de manganèse à essayer et on l'introduit dans l'appareil Fresenius. On ajoute 7^{gr},500 d'oxalate neutre de potassium, on remplit l'appareil au tiers d'eau, et l'on pèse; puis l'on fait arriver l'acide sulfurique sur le manganèse.

Il se dégage de l'acide carbonique qu'on expulse en observant les précautions décrites à la table 223. La perte de poids éprouvée par l'appareil représente le poids de l'acide carbonique dégagé. Ce poids comprend l'acide carbonique des carbonates et celui formé par oxydation de l'acide oxalique; la première quantité étant dosée à part ou dans la même opération avant l'addition de l'oxalate, on trouve par différence le poids de l'acide carbonique correspondant au peroxyde de manganèse. Le tiers de ce poids exprimé en centigrammes donne la quantité pour 100 de peroxyde de manganèse pur.

Autre méthode. — On pèse 0gr,500 de peroxyde de manganèse, qu'on verse dans 25 centimètres cubes d'acide oxalique titré (table **218**) ; on ajoute de l'eau, puis on acidifie fortement par l'acide sulfurique; on chauffe pour chasser l'acide carbonique, enfin on titre l'excès d'acide oxalique par le permanganate de potassium.

1 centimètre cube d'acide oxalique titré détruit correspond à 43mgr,5 de peroxyde de manganèse.

Section V. — Verrerie, Céramique. Porcelaine, Poteries, Faïences.

Verres.

(260) *Verres blancs et denses.*

Cristal ; densité = 3,25.		Flint-glass ; densité = 3,60.	
Sable pur	300	Sable pur	300
Carbonate de potassium pur	100	Carbonate de potassium pur	150
Minium	200	Minium	300
		Nitre	petites quantités
Acide arsénieux	petites quantités	Acide arsénieux	petites quantités
Bioxyde de manganèse	petites quantités	Bioxyde de manganèse	petites quantités

(261) *Matières employées pour colorer les verres.*

Pour les verres bleus... Oxyde de cobalt ou protoxyde de cuivre.
— jaunes.. Chlorures d'urane ou d'argent.
— verts... Protoxyde de fer ou oxyde de chrome.
— violets.. Oxyde de manganèse.
— rouges.. Or ou sous-oxyde de cuivre.

(262) *Verre soluble fondu dans un creuset de terre.*

15 parties de sable,
10 parties de carbonate de potassium,
1 partie de charbon.

(263) *Verre à bouteilles;* densité = 2,75.

Sable jaune	100	Argile jaune	100
Soude naturelle	40	Rognures de verre	100
Cendres alcalines	200		

(264) *Verres blancs à base de soude.*

Verre à glaces ; densité = 2,49.		Verre à vitres ; densité = 2,64.	
Sable blanc	300	Sable	100
Carbonate de sodium	100	Sulfate de sodium	53 (avec le charbon)
Chaux éteinte	40	Charbon	53 (avec le sulfate de sodium)
Rognures de verre	300	Chaux éteinte	6
		Rognures de verre	*ad libitum.*

(265) *Verres blancs légers à base de potasse.*

Verre de Bohême; densité = 2,39.		Crown-glass; densité = 2,48.	
Quartz	100	Quartz	100
Potasse (commerce) purif.	50 à 60	Potasse	60 à 65
Chaux calcinée	15 à 20	Chaux	20 à 25
Acide arsénieux	en petites	Acide arsénieux	en petites
Nitre	quantités.	Nitre	quantités.

Poteries.

(266) *Poteries vernissées.*

M. Constantin a breveté récemment un vernis plombifère qui semble inoffensif; il se compose de minium, silice et silicate de sodium.

Voici les compositions des divers vernis les plus employés :

	Jaune.	Brun.	Vert.
Minium	70	64	65
Argile de Vanves	16	15	16
Sable de Belleville	14	15	16
Manganèse	»	6	»
Protoxyde de cuivre	»	»	3

(267) *Poteries émaillées.*

Les matières qui entrent dans la composition de l'émail blanc sont :

ÉMAIL DUR.

Calcine composée de	Oxyde d'étain 23, Oxyde de plomb 77	44
Minium		2
Sable de Nevers		44
Sel marin		8
Soude d'Alicante		2

EMAIL TENDRE.

Calcine	Oxyde d'étain 18, Oxyde de plomb 82	47
Minium		»
Sable de Nevers		47
Sel marin		3
Soude d'Alicante		3

L'émail de la faïence peut être coloré en jaune, en vert pur, vert-pistache, en bleu, par l'addition de certains oxydes métalliques. *Exemples :*

ÉMAIL JAUNE.

Émail blanc	91
Oxyde d'antimoine	9

ÉMAIL BLEU.

Émail blanc	95
Oxyde de cobalt à l'état d'azur.	5

ÉMAIL VERT PUR.

Émail blanc	95
Protoxyde de cuivre (battitures)	5

ÉMAIL VERT PISTACHE.

Émail blanc	94
Protoxyde de cuivre	4
Jaune de Naples	2

ÉMAIL VIOLET.

Émail blanc	96
Peroxyde de manganèse	4

(268) *Poteries tendres vernissées.*

Argile	80
Sable de Belleville	20

Ce sable contient :

Silice	960	Chaux	5
Alumine	20	Oxyde de fer hydraté	15

(269) *Grès cérame.*

Argile	25
Kaolin argileux	25
Feldspath	50

La couverte s'obtient en jetant dans le four du chlorure de sodium humide.

(270) *Faïences.*

	Faïence blanche.	Faïence brune.
Alumine ferrugineuse	35	38
Silice	58	57
Carbonate de calcium	7	5

(271) *Porcelaines (Manufacture de Sèvres).*

	Pâte de service.	Pâte de sculpture.
Kaolin lavé	64,20	62,20
Craie de Bougival	6 »	4 »
Sable d'Aumont	20 »	17 »
Petit sable ou sable feldspathique	10 »	0 »
Feldspath quartzeux	0 »	17 »

(272) *Analyses de divers kaolins.*

Provenance.	Silice.	Alumine.	Eau.	Chaux.	Magnésie.	Potasse.	Soude.	Résidu.
St-Yrieix	36,25	33,35	12,00	»	2,40	»	»	16,00
Plymton(Devonshire)	44,26	36,81	12,74	2,72		»	»	4,30
Passau	45,34	35,18	17,24	1,55		»	»	3,48
Aue	35,98	34,12	11,09	»	0,69	»	»	18,00
Sosa	45,07	38,15	9,69	»	1,80	»	»	5,53
Lochkarewska	46,75	34,98	13,70	1,25	0,48	0,29	1,34	0,95
Tong-Kong (Chine)	50,50	33,70	11,20	»	0,80	1,90	»	1,80
Sy-Kang	55,3	30,3	8,2	»	0,40	1,10	2,70	2,00

(273) *Composition des diverses argiles employées dans la fabrication des poteries.*

Provenance.	Eau hygrométrique.	Argiles séchées à 100°. Eau combinée	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Chaux.	Magnésie.	Alcalis.
Arcueil	»	11,01	62,14	22,00	3,09	1,68	traces	traces
Belin	1,27	8,64	63,57	27,45	0,15	0,55	traces	»
Condé	12,87	16,48	44,50	33,00	1,91	1,34	0,60	traces
Forges-les-Eaux	»	11,00	65,00	24,00	traces	»	»	»
Hayanges	»	7,50	66,10	19,80	6,30	»	»	»
Retourne-Loup	2,27	16,96	42,00	38,96	0,85	1,04	0,17	«
Saveignies	»	»	65,00	31,00	1,00	traces	2,00	»
Strasbourg	»	12,00	66,70	18,20	1,60	»	0,60	»
Vaugirard	»	14,58	51,84	26,10	4,91	2,25	0,23	»
Helimybory	»	9,00	61,00	24,00	7,50	0,50	»	»
Devonshire	»	11,20	49,60	37,40	»	»	»	»
Stonebridge	»	17,34	45,25	28,77	7,72	0,47	»	»
Hesse	0,43	14,00	47,50	34,37	1,24	0,50	1,00	traces

(274) *Évaluation des degrés de chaleur du feu de moufle par le procédé des montres (emploi du carmin).*

Dénomination des feux.	Couleur des carmins.	Degré au pyromètre d'argent.	Évaluation en degrés centigrades.
Feu d'or, sur fonds tendres	Rouge-brun sale, à peine glacé	de 200 à 230	620
Feu de 2e retouche	Rouge un peu briqueté.	250	800
— de 1re retouche	Rose dans les minces, briqueté dans les épais	255	850
— de peinture tend.	Rose purpurin	260	900
— d'or sur blanc	Rose tirant sur le violâtre	275	920
— de garniture d'assiettes en filet d'or	Ton violacé	287	950
— de couleur dure.	Ton violacé pâle	290	960
— d'or mat	Ton rose et ton violacé disparus	315 à 320	1000

Section VI. — Combustibles et Éclairage.

(275) *Table donnant la composition de différents combustibles, leur puissance calorifique, le volume d'air absolu et de combustion, ainsi que celui du gaz s'échappant par la cheminée.*

La température étant de 300°, on a admis que, dans la combustion du bois, un tiers du volume de l'air passe dans la cheminée sans être utilisé; et pour la houille et les autres combustibles, que la moitié du volume de l'air ne sert pas à la combustion.

Combustibles.	Composition			Puissance calorifique.	Volume d'air		Volume de gaz s'échappant par la cheminée à 300°.
	Carbone.	Hydrogène.	Cendres et gaz divers		Pratique.	Théorique	
Carbone	100	»	»	7170	»	8,81	»
Hydrogène	»	100	»	34742	»	26,66	»
Oxyde de carbone	0,43	»	»	2488	»	3,78	»
Bois ord. à 20 % d'eau.	0,416	»	»	2800	5,40	3,60	12,85
Bois sec	0,51	0,10	0,37	3600	6,75	4,50	15,43
Charbon de bois	0,80	0,02	0,18	7000	16,40	8,20	34,44
Houille moyenne	0,88	0,05	0,07	7500	18,10	9,05	38,72
Anthracite	0,90	0,024	0,076	7350	»	»	»
Coke	0,85	»	0,15	6000	15,00	7,50	31,50
Goudron de gaz	0,58	0,19	0,23	10758	20,34	10,17	»
Tourbe sèche (1re qual.)	0,58	0,02	0,40	4000	11,25	5,64	24,63
Charbon de tourbe	0,75	»	0,25	5800	13,20	6,60	27,72
Alcool	0,52	0,14	0,34	6855	16,62	8,31	»

(276) *Données sur quelques combustibles.*

D'aprés le tableau précédent 1 kilogramme de houille moyenne développe 7500 calories, et 1 kilogramme d'eau, pour se réduire en vapeur à la température de 100°, absorbe 650 calories de chaleur latente et sensible; il en résulte qu'un kilogramme de houille peut produire théoriquement $\frac{7500}{650} = 11^k,54$ de vapeur d'eau. En pratique sous les générateurs cylindriques, avec ou sans bouilleurs, on n'obtient en moyenne d'un kilogramme de houille que $6^k,50$ de vapeur et sous les meilleurs générateurs tubulaires 10 kilogrammes.

Le coke ne doit pas donner plus de 5 à 8 pour 100 de cendres; sa puissance calorifique par rapport à celle de la houille est comme 13 : 14.

La puissance calorifique de la tourbe ordinaire par rapport à celle de la houille est comme 1 : 2,50; celle du bois est comme 1 : 2,28; celle du coke de gaz est au coke de four comme 6 : 8. De ces chiffres

on déduit qu'en moyenne, lorsqu'un kilogramme de houille évapore $6^k,50$ d'eau, 1 kilogramme de coke en vaporise $5^k,8$ à 6 kilogrammes, la tourbe $2^k,6$ et le bois $2^k,8$ d'eau.

En général, l'hectolitre de houille, mesurant $0^m,503$ de diamètre et de hauteur, pèse 78 à 80 kilogrammes; le mètre cube pèse donc $10 \times 80 = 800$ kilogrammes.

La voie ancienne mesurait 15 hectolitres et pesait 1200 kilogrammes.

L'hectolitre de coke pèse 38 à 40 kilogrammes; le mètre cube pèse donc 380 à 400 kilogrammes.

La voie ancienne mesurait $15 \times 40 = 600$ kilogrammes.

(277) *1 kilogramme de bois non séché peut porter de* 0 *à* 100° *et évaporer* n *parties d'eau* (Brix).

	n p. d'eau.	Teneur du bois en eau °/₀.
Bois de pin (ancien)...............	$4^k,129$	16,1
— (jeune)	3, 620	19,3
Bois d'aune..................	3, 818	14,7
— de bouleau...............	3, 720	12,3
— de chêne............... ..	3, 540	18,7
Hêtre rouge (vieux)	3, 390	22,2
— — (jeune)..............	3, 490	14,3
Hêtre blanc...............	3, 620	12,5

(278) *Rendement moyen des houilles en gaz et goudron.*

100 *kilogrammes de houille grasse à longue flamme.*

Gaz..........................	23 mètres cubes, (titre 6 bougies 66).
Coke tout venant...........................	63 kilog. (1 hectol. 1/2).
Goudron...............................	6 kilog.
Eaux ammoniacales	8 litr.

100 *kilogrammes de houille. — Moyenne de six expériences.*
(Houilles d'Anzin, de Mons et d'Horme).

Gaz	$22^m,94$ épurés, (densité 0,420)
Coke tout venant.................................	75,46
Goudron..	6,73
Eaux ammoniacales................................	7,31
Acides carbonique et sulfhydrique....	1,87

(279) *Rendement des goudrons en carbures d'hydrogène.*

1000 *kilogrammes de goudron bien desséché donnent en moyenne :*

Essence de naphte..........................	20	à 40	kilog.
Huiles légères à benzol	70	80	—
Huiles lourdes phéniques..........................	320	350	—
Graisse verte à 10 pour 100 anthracène..	100	110	—
Brai sec..................................	350		
Eau ammoniacale............................	14		

PREMIÈRE DISTILLATION.

Houille.

Gaz.	Goudron.	Coke.

DEUXIÈME DISTILLATION.

Goudron.

Huiles légères brutes.	*Huiles moyennes brutes.*	*Huiles lourdes brutes.*
Bouillant de 30 à 150°.	Bouillant de 140 à 200°.	Bouillant de 200 à 350°.

TROISIÈME DISTILLATION.

Huiles légères brutes. (2 fractionnements).	*Huiles moyennes brutes.* (3 fractionnements).
1ᵉʳ fract. Distille avant 140°. 2ᵉ fract. Distille au-dessus de 140°, est ajouté au 2ᵉ fractionnement des huiles moyennes.	1ᵉʳ fract. Distille au-dessous de 130°, est ajouté au naphte. 2ᵉ fract. Distille entre 130 et 200° (huile moyenne rectifiée). 3ᵉ fract. Distille au-dessus de 200°, est ajouté aux huiles lourdes.

TRAITEMENTS PAR VOIE HUMIDE.

Huiles légères rectifiées ou Naphte.	*Huiles moyennes rectifiées.*	*Huiles lourdes brutes.*
30 à 140°.	130 à 200°.	200 à 350°.

Toutes ces huiles sont soumises à des lavages successifs à l'eau, à l'acide sulfurique, puis à l'eau, à la soude et enfin à l'eau.

QUATRIÈME DISTILLATION.

Naphte. (4 fractionnements).	*Huiles moyennes rectifiées et épurées.* (2 fractionnements).	*Huiles lourdes épurées.* (3 fractionnements).
1ᵉʳ fract. Distille entre 30 et 80°. 2ᵉ fract. Distille entre 80 et 115° (Benzol). 3ᵉ fract. Distille entre 115 et 150°. 4ᵉ fract. Distille au-dessus de 150°.	1ᵉʳ fract. Distille entre 140 et 190°. 2ᵉ fract. Distille au-dessus de 190°, est ajouté aux huiles lourdes.	1ᵉʳ fract. Distille entre 215 et 230°. 2ᵉ fract. Distille entre 230 et 290°. 3ᵉ fract. Distille entre 300 et 340°.

(280) *Détermination du pouvoir éclairant type.*

(Emploi du photomètre de Bunsen, en faisant varier les distances jusqu'à ce que la tache paraisse obscure).

On brûle dans un bec d'Argand, système Bengel, sous la pression de 2 à 3 millimètres d'eau, 105 litres de gaz mesurés à la pression baro-

métrique 0,76. La lumière résultante possède un pouvoir éclairant égal à la lumière fournie par 42 grammes d'huile de colza épurée brûlés dans une lampe Carcel ayant un débit de 42 grammes à l'heure.

100 kilogrammes houille donnent 29 à 30 mètres cubes de gaz. Pouvoir éclairant voisin du pouvoir éclairant *type*.

100 kilogrammes boghead donnent 40 mètres cubes de gaz. Pouvoir éclairant égal à 3,50 fois le pouvoir éclairant *type*.

100 kilogrammes cannel-coal donnent 33 mètres cubes de gaz. Pouvoir éclairant égal à 1,70 fois le pouvoir éclairant *type*.

(281) *Tension de vapeur, en millimètres d'eau, du pétrole de bonne qualité, exempt de produits de densité inférieure à* 0,73 *et supérieure à* 0,82.

Températ.	Tension.	Températ.	Tension.	Températ.	Tension
0°	34,5	12°	57	24°	95
1	36	13	59	25	100
2	37,5	14	61,5	26	105
3	39	15	64	27	110
4	41	16	67	28	116
5	43	17	70	29	122
6	45	18	73	30	129
7	47	19	76	31	136
8	49	20	79	32	144
9	51	21	82,5	33	153
10	53	22	86	34	163
11	55	23	90	35	174

Le pétrole mis en contact avec son volume d'acide sulfurique concentré ne s'échauffe que de quelques degrés, 5 à 10 au plus, tandis que, dans les mêmes conditions, le mélange de pétrole et d'huile de schiste ou de tourbe s'échauffe au contraire beaucoup plus, jusqu'à 50°.

(282) *Densités et températures d'inflammation des huiles de pétrole et de schiste.*

Pétrole. — Densités.	S'enflamme à	Schiste. — Densités.	S'enflamme à	Pétrole. — Densités.	S'enflamme à	Schiste. — Densités.	S'enflamme à
0,685	— 21°	0,769	— 12°	0,783	+ 50	0,851	+ 86
0,700	— 19	0,791	+ 19	0,792	75	0,880	98
0,740	+ 15	0,805	35	0,805	90	Huile brute.	
0,750	17	0,814	48	0,822	110		
0,760	35	0,823	60	Pét.brut.		0,882	28
0,775	45	0,841	80	0,802	15		

(283) *Le charbon de bois (1 volume) absorbe les volumes suivants des différents gaz.*

	Volumes.		Volumes
Ammoniaque........	90	Éthylène.............	35
Acide chlorhydrique..	85	Oxyde de carbone....	9,42
Acide sulfureux......	65	Oxygène.............	9,25
Acide sulfhydrique...	55	Azote...............	7,5
Protoxyde d'azote....	40	Hydrogène carboné...	5
Acide carbonique...	35	Hydrogène.........	1,75

(284) *Densités de diverses espèces de bois.*

	Densité moyenne.			Densité moyenne.	
	Bois frais.	Bois sec.		Bois frais.	Bois sec.
Érable.......	0,893	0,691	Aune.........	0,901	0,551
Pommier......	1,048	0,733	Frêne.........	0,852	0,692
Bouleau.......	0,919	0,664	Pin..........	0,893	0,428
Poirier........	»	0,689	Pin d'Écosse...	0,908	0,613
Hêtre rouge...	0,980	0,721	Grenadier.....	»	0,973
Buis.........	»	0,971	Cerisier......	0,928	0,646
Cèdre.......	»	0,568	Tilleul........	0,794	0,522
Ebène.........	»	1,259	Noyer.........	»	0,732
Taxus.........	»	0,775	Peuplier......	0,857	0,472
Chêne........	0,973	0,785			

Section VII. — Matières explosibles, Poudres.

(285) *Dosages adoptés en France.*

	Salpêtre.	Soufre.	Charbon.
Poudres de chasse..................	78	10	12
Poudres de guerre { à canon......	75	12,5	12,5
Poudres de guerre { à chassepot...	74	10,5	15,5
Poudres de mine....................	62	18	20

(286) *Dosages adoptés dans d'autres pays.*

Substances.	Angleterre.	Belgique.	Prusse.	Wurtemberg.	Hesse-Darmstadt	Hanovre.
Salpêtre...	76,0	75,0	74,0	75,0	73,66	71,0
Soufre....	10,0	12,5	10,0	13,5	15,56	18,0
Charbon...	14,0	12,5	16,0	11,5	10,66	11,0

(287) *Données relatives à divers agents explosifs* (Berthelot).

Nature de la matière explosible.	Composition °/₀ de matière				Quantité de chaleur dégagée par kilogramme (en calories).	Volume des gaz formés (en mèt.cub.)	Produit de ces deux nombres.
	Salpêtre.	Soufre.	Charbon.	Chlorate.			
Poudre de chasse	78,9	9,8	11,0	»	641 000	0,216	139 000
— de guerre	74,7	12,45	12,25	»	608 000	0,225	137 000
— de mine	65,0	20,0	15,0	»	510 000	0,173	88 000
— avec excès de nitre	84,0	8,0	8,0	»	673 000	0,111	75 000
Poudre à base d'azotate de sodium	»	»	»	»	764 000	0,248	190 000
— de chlorate de potassium	»	12,5	12,5	75,0	972 000	0,318	309 000
Chlorure d'azote	»	»	»	»	316 000	0,370	117 000
Nitroglycérine	»	»	»	»	1 320 000	0,710	937 000
Fulmi-coton	»	»	»	»	590 000	0,801	472 000
— mêlé d'azotate de potassium	46,0	»	»	»	989 000	0,484	480 000
— — de chlorate de potassium	»	»	»	»	1 420 000	0,484	680 000
Acide picrique	»	»	»	»	687 000	0,780	536 000
— mêlé d'azotate	»	»	»	»	933 000	0,408	376 000
— — de chlorate	»	»	»	»	1 424 000	0,408	582 000
— — d'oxyde de plomb	»	»	»	»	126 000	0,120	150 000
— — — de cuivre	»	»	»	»	407 000	0,270	109 000
— — — d'argent	»	»	»	»	262 000	0,116	29 000
— — — de mercure	»	»	»	»	190 000	0,212	40 000
Picrate de potassium	»	»	»	»	578 000	0,585	337 000
— mêlé d'azotate	»	»	»	»	852 000	0,337	286 000
— — de chlorate	»	»	»	50,0	1 422 000	0,337	478 000

Nota. Le corps oxydant, lorsque la proportion n'en est pas indiquée, est ajouté en quantité telle, que la combustion soit complète.

(288) *Données relatives à plusieurs agents explosifs.*
(Roux et Sarreau).

Nature de la matière explosible.	Calories dégagées par 1 kilog. poudre.	Poids des gaz pour 1 kilog.	Volume des gaz réduit à 0° et 0m,760 pour 1 kilog.
Coton-poudre..................	1,056,3	0,853	720 litr.
Dynamite à 75 %...... (explosion de 2e ordre)	1,290,0	0,600	455 —
Picrate de potassium..........	787,1	0,740	576 —
Picrate 55 % / Salpêtre 45 p.	916,3	0,485	334 —
Picrate de potass. / Chlorate — parties égales	1,180,2	0,466	329 —

Section VIII. — Matières grasses.

Suifs, Savons, Cires, Huiles.

(289) *Essai des savons.*

Dosage de l'eau.

On dissout 2 grammes de savon dans la plus petite quantité possible d'alcool, on ajoute un poids connu de sable fin et bien sec, de façon à absorber tout le liquide; on chauffe le tout dans une étuve à 110-120° jusqu'à ce qu'il ne perde plus de poids et on pèse.

Dosage des acides gras.

On pèse 10 grammes de savon que l'on place dans une capsule avec de l'eau distillée, on chauffe, puis on ajoute peu à peu un excès d'acide sulfurique étendu. Le savon est décomposé, les acides gras viennent surnager. On ajoute 10 grammes bien pesés d'acide stéarique bien sec, et après quelques minutes d'ébullition, on enlève la capsule du feu et on la laisse refroidir dans un endroit tranquille. La couche huileuse qui surnage se solidifie : on perce alors le gâteau, on décante le liquide en évitant d'entraîner des parties solides; on ajoute de l'eau distillée, on fait bouillir de nouveau, et on recommence jusqu'à ce que l'eau ne soit plus acide. On laisse égoutter, et on chauffe la capsule à 100 ou 110° jusqu'à ce que la masse soit sèche,

ce que l'on constate lorsque la fusion est tranquille; on prend le poids total de la capsule et de la matière grasse; on nettoie la capsule, on la pèse de nouveau; la perte indique le poids de la matière grasse. En retranchant de ce poids la quantité d'acide stéarique ajouté, on trouve le poids de la matière grasse contenue dans le savon.

Dosage des alcalis (soude ou potasse).

On pèse dans une capsule 10 grammes de savon et on l'incinère. Le résidu étant repris par l'eau, on détermine par un essai alcalimétrique la quantité d'alcali. On parvient au même résultat en décomposant un poids donné de savon par de l'acide sulfurique titré. Au besoin la liqueur, séparée des acides gras, est évaporée à sec; le résidu, fortement calciné, est composé de sulfate de potassium ou de sodium dont on détermine le poids. Dans les savons mous il existe habituellement de la potasse et de la soude : il faut donc dans le produit de l'incinération doser la potasse et la soude par les méthodes décrites à l'alcalimétrie. Par le calcul on déduit la quantité d'alcali anhydre (voir table 225). On peut encore séparer la matière grasse, au moyen d'une solution de sel marin : le précipité est lavé avec la dite solution jusqu'à ce qu'elle ne soit plus alcaline; on détermine alors la richesse en alcali par l'essai alcalimétrique.

Dosage de la glycérine.

On dissout le savon dans l'eau, on précipite la matière grasse par la plus petite quantité d'acide sulfurique, on filtre, on lave à l'eau acidulée, on sature par du carbonate de sodium et on évapore à une douce chaleur; on reprend le résidu par l'alcool absolu, on filtre, on évapore la solution alcoolique et on pèse le résidu, qui est la glycérine.

Détermination des matières étrangères.

On dissout 25 grammes de savon dans de l'alcool à 90°, on fait bouillir pendant quelques minutes et on laisse reposer. Si le savon est exempt de mélange, la solution est limpide et ne présente au fond du vase qu'un résidu insignifiant s'élevant au maximum à 1 pour 100. Si au contraire la solution alcoolique reste trouble et si on aperçoit au fond du vase un précipité, le savon a été falsifié.

On emploie, pour falsifier les savons, les substances suivantes : 1° Substances minérales solubles dans l'eau : sulfate de sodium, sel marin, silicate de sodium, etc. — 2 Substances minérales insolubles dans l'eau : la craie, le sulfate de baryum, le kaolin, la silice, etc. — 3° Matières organiques : la fécule, la gélatine, la résine, etc.

Enfin pour reconnaître si les matières grasses contenues dans le savon sont parfaitement saponifiées, on précipite la solution par du chlorure de calcium et on épuise le précipité calcaire par l'éther ou le sulfure de carbone. Ou mieux on additionne le savon de sable, on le sèche et on épuise directement, dans une petite allonge, le mélange

par le sulfure de carbone. Dans les deux cas l'évaporation de l'éther ou du sulfure de carbone laisse pour résidu la matière grasse.

(290) *Analyses de diverses variétés de savons du commerce.*

	Eau (moyenne) p. 100 de savon.	Acide gras
Savon marbré de Marseille........	30	62 à 65
— — de suif............	34	60 à 62
Savon d'acide oléique.............	21	55 à 60
— blanc de Marseille.........	45	48 à 52
— de suif ou de résine........	23	40 à 50
— de Glascow................	40	50 à 52
— d'huile de coco...........	75 à 35	15 à 50

(291) *Essai des suifs.*

1° Peser 50 grammes de suif;
2° Les faire fondre jusqu'aux premières vapeurs grasses;
3° Mesurer 40 centimètres cubes de soude caustique (à 36° Baumé);
4° Mesurer 25 centimètres cubes d'alcool à 40°,
5° Mêler les deux liquides dans une fiole;
6° Verser ce mélange sur le suif très-chaud (environ 200°);
7° Agiter sans cesse jusqu'à ce que le savon se solidifie;
8° Verser sur le savon 1 litre d'eau;
9° Faire bouillir le tout pendant 45 minutes;
10° Décomposer par l'acide sulfurique étendu;
11° Enlever l'eau à la pipette;
12° Couler la matière grasse dans un petit plateau;
13° Vérifier la cristallisation.

Les acides gras obtenus sont desséchés et fondus dans un tube bouché; le point de solidification est pris à l'aide d'un thermomètre indiquant les dixièmes de degré.

Le titre du suif étant connu, on peut évaluer approximativement les proportions des acides solides et de l'acide liquide à l'aide du tableau suivant dressé par M. Chevreul, au moyen de mélanges à proportions déterminées d'acide margarique et d'acide oléique (table 294).

D'après ce tableau, un suif qui aurait donné des acides fondant à 43°,7 devrait fournir 48 pour 100 d'acides solides et 52 pour 100 d'acide oléique.

Nous allons également faire connaître les nombres obtenus par MM. Dalican et F. Jean, en mélangeant l'acide stéarique type du commerce, dont le point de solidification est 55°,4, et l'acide oléique complétement débarrassé de l'acide margarique par un repos prolongé et par filtration (table 292). Il est essentiel d'observer que dans ce tableau on a défalqué 4 pour 100 pour la glycérine et 1 pour 100 pour impuretés et

humidité. Les nombres ne doivent donc pas se trouver d'accord avec ceux de M. Chevreul.

Pour déterminer les impuretés contenues dans les suifs ordinaires, on dissout un poids connu de suif dans l'éther ou le sulfure de carbone, on recueille sur un filtre taré, qu'on lave à l'éther, et on pèse.

Les suifs ordinaires contiennent 0,5 pour 100 d'impuretés (tissus cellulaires, débris de membranes). Les suifs d'os, outre les matières gélatineuses, renferment du carbonate et du phosphate de calcium combinés à des matières grasses. Elles peuvent s'élever de 5 à 20 pour 100.

Dans le commerce des corps gras, les bulletins d'essai des suifs indiquent l'humidité, les impuretés et le titre, c'est-à-dire la température de solidification des acides gras obtenus. A l'aide des tables qui suivent on se rend compte de la proportion d'acides solides qu'on peut retirer des échantillons examinés.

(292) *Tableau indiquant pour chaque degré du thermomètre la quantité d'acides stéarique et oléique contenue dans un suif (défalcation faite de 4 pour 100 pour la glycérine et de 1 pour 100 pour humidité et impuretés.)* (DALICAN et JEAN.)

Points de fusion.	Quantité °/₀ d'acide stéarique.	Quantité °/₀ d'acide oléique.	Points de fusion.	Quantité °/₀ d'acide stéarique.	Quantité °/₀ d'acide oléique.
40	35,15	59,85	45,5	52,25	42,75
40,5	36,10	58,90	46	53,20	41,80
41	38	57	46,5	55,10	39,90
41,5	38,95	56,05	47	57,95	37,05
42	39,90	55,10	47,5	58,90	36,10
42,5	42,75	52,25	48	61,75	33,25
43	43,70	51,30	48,5	66,50	28,50
43,5	44,65	50,35	49	71,25	23,75
44	47,50	47,50	49,5	72,20	22,80
44,5	49,50	45,60	50	75,05	19,95
45	51,30	43,70			

(293) *Poids en grammes du litre de quelques huiles à 15°*

Cachalot......	884	Colza d'été....	916,7	Baleine.......	924
Suif..........	900	Arachide......	917	Œillette......	925,3
Colza d'hiver..	915	Olive	917	Chènevis......	927
Navette d'hiver	915,4	Amandes douces	918	Foie de morue.	927
Navette d'été..	915,7	Faine.........	920,7	Foie de raie...	927
Pieds de bœuf.	916	Sésame.......	923,5	Coton	930,6

(294) *Tableau permettant (le titre d'un suif étant connu) de déterminer approximativement les proportions des acides solides et liquides* (Chevreul).

Acide oléique.	Acide concret.	Se trouble à	Se fige à	Acide oléique.	Acide concret.	Points de fusion.	Acide oléique.	Acide concret.	Points de fusion.	Acide oléique.	Acide concret.	Points de fusion.
99	1	+2°	0°	74	26	35,5°	49	51	41,3°	24	76	49,5°
98	2	7	+2	73	27	36	48	52	41,5	23	77	49,8
97	3	7	3	72	28	36,5	47	53	45	22	78	50
96	4	7,5	5	71	29	37	46	54	45	21	79	50
95	5	9,5	7	70	30	37,5	45	55	45,7	20	80	50,2
94	6	11	8	69	31	38	44	56	46	19	81	50,3
93	7	15	9	68	32	38,5	43	57	46,3	18	82	50,7
92	8	15	10	67	33	38,7	42	58	46,5	17	83	51
91	9	16	14	66	34	39	41	59	46,5	16	84	51,5
90	10	21	17	65	35	39,5	40	60	46,7	15	85	51,8
89	11	25	18	64	36	39,7	39	61	47	14	86	52
88	12	26	21	63	37	40	38	62	47,7	13	87	52
87	13	26	24	62	38	40	37	63	47,7	12	88	52,5
86	14	27	25,5	61	39	41	36	64	47,8	11	89	52,5
85	15	28	26,5(1)	60	40	41	35	65	48	10	90	53
84	16	30	27,5	59	41	41,7	34	66	48	9	91	53
83	17	30	28,5	58	42	42	33	67	48,2	8	92	53,2
82	18	32	29,5	57	43	42	32	68	48,3	7	93	54
81	19	32	30,5	56	44	42,2	31	69	48,5	6	94	54
80	20	32,5	31,5	55	45	42,5	30	70	48,5	5	95	54
79	21	35	32	54	46	43	29	71	48,5	4	96	54,2
78	22	35	33	53	47	43,5	28	72	48,5	3	97	54,7
77	23	36	34	52	48	43,7	27	73	48,7	2	98	55
76	24	36	34,5	51	49	44	26	74	49,2	1	99	55
75	25	36,5	35,5	50	50	44	25	75	49,5			

(1) A partir de ce nombre les degrés sont des points de fusion.

(295) *Tableau des quantités d'acide sulfurique, à divers degrés aréométriques, nécessaires pour saturer 100 kilogrammes de chaux.*

Degrés aréométriques de l'acide.	Quantité d'acide à 66° Baumé contenue dans l'acide.	Quantité d'acide à employer par 100 kilog. de chaux.	Degrés aréométriques de l'acide.	Quantité d'acide à 66° Baumé contenue dans l'acide.	Quantité d'acide à employer par 100 kilog. de chaux.
°B		kilogr.	°B		kilogr.
66	100,00	175	55	74,32	235,4
65	97,04	180,3	54	72,70	240,7
64	94,10	186	53	71,17	245,9
63	91,16	196,5	52	69,30	252,5
62	88,22	198,4	51	68,05	257,2
61	85,28	205,2	50	66,49	263,3
60	82,24	212,5	49	64,37	271,9
59	80,72	216,8	48	62,80	278,7
58	79,12	221,2	47	61,32	285,4
57	77,52	226	46	59,85	292,4
56	75,92	230,5	45	58,02	302

(296) *Cires.*

La cire jaune fond à 64°, la cire blanche à 69°. Ces points ne sont pas abaissés par l'addition de 10 pour 100 de suif. 20 pour 100 de suif abaissent les points de fusion de 3° environ, et 50 pour 100 de 5° environ.

(297) *Densités des mélanges de cire et suif.*

Densités.	Cire renfermant °/₀ suif.	Densités.	Cire renfermant °/₀ suif.
0,962	0	0,914	75
0,951	25	0,886	100
0,934	50		

(298) *Densités des mélanges de cire et paraffine.*

Densités.	Cire renfermant °/₀ paraffine.	Densités.	Cire renfermant °/₀ paraffine.
0,871	100	0,942	25
0,893	75	0,948	20
0,920	50	0,969	0

Section IX. — Sucre et Fécule.

Voyez aussi tables 132 et 133.

(299) *Densités des solutions de sucre de canne et de raisin donnant leur richesse en sucre de canne et de raisin* (Pohl).

Densités. — Sucre de canne.	Densités. — Sucre de raisin.	Quantités %.	Densités. — Sucre de canne.	Densités. — Sucre de raisin.	Quantités %.
1,0080	1,0072	2	1,0616	1,0616	15
1,0201	1,0200	5	1,0704	1,0693	17
1,0281	1,0275	7	1,0838	1,083	20
1,0405	1,0406	10	1,0929	1,0909	22
1,0487	1,0480	12	1,1068	1,1021	25

(300) *Solubilité de la chaux dans les solutions sucrées.*

Sucre dans 100 p. eau.	Densité du sirop.	Densité après saturation par la chaux.	100 p. du résidu séché à 120° contiennent	
			Chaux.	Sucre.
40	1,122	1,179	21	79
35	1,110	1,166	20,5	79,5
30	1,096	1,148	20,1	79,9
25	1,082	1,128	19.8	80,2
20	1,068	1,104	18,8	81,2
15	1,052	1,080	18,5	81,5
10	1,036	1,053	18.1	81,9
5	1,018	1,026	15,3	84,7

(301) *Preuve pour la richesse des sirops.*

Sucre %.	Eau %.	Nom de la preuve.	Température d'ébullition du sirop sous la pression ordinaire de 0m,76.
93,75	4,25	Grand cassé.	128°,5
92,67	7,33	Petit cassé.	122
91	9	Grand soufflé.	121
89	11	Petit soufflé.	116
88	12	Crochet fort.	112
87	13	Crochet léger.	110,5
85	15	Filet.	109

(302) ***Richesses en sucre des masses cuites (grains et sirop)***
(MAUMENÉ).

Poids du litre.	Sirop de D = 1,400.	Sucre cristallisé.	Sucre total.	%.
gr.	gr.	gr.	gr.	
1405	1334,75	70,25	1090,378	77,606
1410	1304,325	105,675	1102,562	78,197
1415	1273.50	141,50	1114,812	78,783
1420	1242,415	177,585	1127,155	79.376
1425	1211,25	213,75	1139.480	79,964
1430	1179,825	250.175	1151,885	80,549
1435	1148	287,0	1164,390	81,142
1440	1115,915	324,085	1176,955	81,735
1445	1083,75	361,25	1189,540	82,320
1450	1051,325	398,675	1202,177	82,907
1455	1018,50	436,50	1214,975	83,504
1460	985.415	474,585	1227,705	84,091
1465	952,250	512,755	1240,216	84,676
1470	918,825	551,175	1253,402	85,264
1475	885	590,000	1266,391	85,857
1480	850,915	629,085	1279,431	86,449
1485	816,75	668,25	1292.447	87,032
1490	782,325	707,675	1305 569	87,622
1495	747,5	747,5	1328,862	88,217
1500	712,415	787,585	1332,055	88,804
1505	677,25	827,75	1345,335	89.390
1510	641,825	868,175	1357,571	89,885
1515	606	909	1372,155	90,572
1520	569,915	950,085	1385,651	91,162
1525	533.75	991,25	1399,232	91,753
1530	497,325	1032,675	1412,756	92,337
1535	460,5	107,45	1426,454	92,927
1540	423,415	1116,585	1440,182	93.519
1545	386,25	1153,75	1453,917	94.103
1550	348,825	1201,175	1467,959	94,696
1555	311	1244	1481,692	95,286
1560	272,915	1287,085	1495,658	95,876
1565	234,75	1330,25	1509,632	96,463
1570	196,325	1373,675	1523,706	97,050
1575	157,5	1417,5	1537,873	97,643
1580	118,415	1461,585	1552,077	98.232
1585	79,25	1505,75	1566.319	98,822
1590	39,825	1550,175	1580,609	99,409
1595	0	1595	1595	100,000

(303) *Dosage du sucre.*

1° Au moyen du poids spécifique.

Cette méthode n'est applicable qu'aux solutions de sucre pur. On détermine la densité au moyen du flacon à densité ou d'un aréomètre très-fin ; en se reportant à la table des poids spécifiques des solutions du sucre (tables **132**, **133**, **299**) on trouve la teneur cherchée. Si on emploie le sucromètre, on lit directement la teneur en sucre ; il faut dans ce cas tenir compte de la température.

2° Par la liqueur de Fehling.

Cette méthode repose sur ce fait que 5 molécules de sulfate de cuivre ($CuSO^4 + 5H^2O$), en solution tartrique alcaline, sont ramenés à l'état d'oxydule par 1 molécule de glucose ($C^6H^{12}O^6$). Le sucre de canne est sans action sur la liqueur de Fehling et doit être interverti ou ramené à l'état de glucose.

Les solutions de liqueur de Fehling ou cupropotassique (voy. la table **304**) doivent être conservées dans un lieu obscur, la lumière les altérant.

On prend 10 centimètres cubes de la liqueur normale, auxquels on ajoute 40 ou 50 centimètres cubes d'eau distillée, puis on chauffe à l'ébullition. Elle est propre à être employée, si pendant l'ébullition il ne se dépose pas de protoxyde de cuivre et si la liqueur reste claire. Dans tous les cas, il est utile d'ajouter avant l'ébullition, et afin d'être sûr que la liqueur ne précipitera pas, un peu de soude caustique. On vérifie chaque fois le titre, avec $0^{gr},0475$ de sucre de canne pur qu'on dissout dans 10 centimètres cubes d'eau additionnée de 1 centimètre cube d'acide chlorhydrique, et qu'on chauffe pendant quelque temps à 70° pour l'intervertir.

10 centimètres cubes de la solution de Fehling renferment 0,3465 de sulfate de cuivre correspondant à 0,05 de glucose ou 0,0475 de sucre de canne. (95 parties de sucre de canne donnent par l'interversion 100 parties de sucre interverti.) Mais le titre peut varier.

La liqueur de M. Pasteur et celle de M. Boussingault (table **304**) doivent être titrées par un essai spécial avec le sucre interverti.

La solution de glucose ou de sucre interverti doit être étendue de manière qu'elle ne renferme pas plus de 1/2 pour 100 de sucre. C'est cette solution que l'on laisse tomber goutte à goutte au moyen d'une burette dans les 10 centimètres cubes de liqueur cuivrique étendus de 2 ou 3 vol. d'eau et d'un peu de potasse, maintenus à l'ébullition jusqu'à ce que la couleur bleue ait entièrement disparu.

La solution de sucre doit être ajoutée très-lentement de manière que le liquide caustique ne soit pas sensiblement refroidi.

3° Par la fermentation.

D'après l'équation $C^6H^{12}O^6 = 2CO^2 + 2C^2H^6O$.

100 parties de glucose doivent donner 48,89 parties d'acide carbonique ; cependant on n'en obtient jamais que 47, à cause des pro-

duits secondaires. On prend environ 3 grammes de sucre, on les dissout dans 4 parties d'eau ou 12 grammes et on ajoute 20 grammes de levûre de bière, dans un petit appareil qui permet de doser l'acide carbonique dégagé, puis on dispose le tout dans un endroit modérément chaud, après l'avoir pesé. Quand le dégagement d'acide carbonique a cessé, ce qui exige plusieurs jours, on aspire de l'air à travers l'appareil et on pèse de nouveau. Le poids d'acide carbonique trouvé en grammes, multiplié par $\frac{100}{47}$, donne la quantité de glucose, d'où on déduit la quantité de sucre de canne correspondante.

Il est bon de vérifier, dans une opération conduite de la même façon, si la levûre ne dégage pas par elle-même de l'acide carbonique.

4° Méthodes optiques.

Elles sont fondées sur l'action des solutions de sucre sur la lumière polarisée, action analogue à celle d'une plaque de quartz, perpendiculaire à l'axe. Les degrés du polarimètre, du polaristrobomètre, de l'appareil à pénombres de Cornu, indiquent directement la rotation du plan de polarisation ; ceux du saccharimètre de Soleil indiquent, en *centièmes de millimètre*, l'épaisseur de quartz qui équivaut par son action optique à la solution sucrée ; ils indiquent directement la richesse des sucres si l'on en pèse une quantité convenable. Le saccharimètre de Laurent porte une division angulaire comme le polarimètre de Biot, et en outre une division saccharimétrique qui représente aussi des centièmes de millimètre de quartz. Dans ce dernier appareil on opère avec la lumière monochromatique jaune du sodium, l'emploi du jaune moyen dans l'appareil de Soleil amenant quelques incertitudes.

(304) *Préparation de la liqueur* de Fehling.

1° Dissoudre 34gr,65 de sulfate de cuivre cristallisé et pur dans 200 cent. cubes d'eau distillée.

2° Dissoudre 173 grammes de tartrate de sodium et de potassium dans 480 centimètres cubes de lessive de soude d'une densité de 1,14. On verse peu à peu la première solution dans la seconde, puis on étend le tout de manière à faire 1 litre (1000 centimètres cubes) à la température normale de 17,5.

Formule de Violette.

1° Faire dissoudre 260 grammes de sel de Seignette (tartrate double de potassium et de sodium) dans 200 grammes d'eau distillée, ajouter 500 grammes de lessive de soude à 24° Baumé.

2° Faire dissoudre 34gr,66 de sulfate de cuivre cristallisé dans 140 grammes d'eau.

3° Mêler les deux solutions en versant la seconde dans la première, agiter et compléter 1 litre à la température de 15°.

Cette solution se conserve longtemps dans de petits flacons d'une centaine de grammes bouchés à l'émeri et dont le bouchon est recouvert de paraffine, et qu'on place ensuite dans un endroit obscur.

La liqueur de Fehling présente l'inconvénient de laisser déposer du cuivre métallique, sous l'influence de la lumière. M. Pasteur a indiqué une formule qui donne un liquide inaltérable à la lumière.

On fait dissoudre séparément :

130 grammes de soude;
105 — d'acide tartrique;
80 — de potasse;
40 — de sulfate de cuivre cristallisé.

On mélange et on complète le volume d'un litre.

FORMULE EMPLOYÉE PAR M. BOUSSINGAULT.

1° Sulfate de cuivre cristallisé.................... 40 grammes.
Dissoudre dans 200 centimètres cubes.
2° Tartrate neutre de potassium................. 160 grammes.
Soude caustique sèche....................... 130 —
Dissoudre dans 600 centimètres cubes d'eau; mêler et compléter 1 litre; faire bouillir quelques minutes après la préparation.

Cette liqueur est inaltérable et ne dépose pas spontanément d'oxydule de cuivre.

(305) *Usage du saccharimètre* SOLEIL.

On dissout 16gr,35 de sucre dans environ 60 centimètres d'eau, on décolore, s'il y a lieu, par l'addition de 2 ou 3 centimètres cubes de sous-acétate de plomb (voy. sa préparation, p. 218), on étend à 100 centimètres cubes, et si le liquide est trouble, on le filtre. On en remplit un tube de 20 centimètres, et on ramène la teinte primitive. S'il n'y a que de la saccharose et des substances inactives, le nombre lu sur la graduation indique la quantité de sucre cristallisé dans 100 parties de la matière primitive.

Si d'autres sucres sont en présence, il faut pratiquer l'inversion. Le liquide primitif (50 cent. cubes) sans sous-acétate de plomb est additionné de 5 centimètres cubes d'acide chlorhydrique pur et fumant. On chauffe le tout à 68° au bain-marie, on laisse refroidir et on en remplit un tube de 22 centimètres de long; si on n'en a que de 20 centimètres, il faut multiplier le résultat par $\frac{11}{10}$ à cause de l'acide ajouté. Alors on emploie les tables de Clerget (voy. table 307).

Si la liqueur renferme des alcalis ou des carbonates alcalins, ceux-ci diminuent le pouvoir rotatoire du sucre.

Les nombres suivants indiquent la quantité de sucre dissimulée par 1 partie de matière minérale :

	Solution renfermant De 20 à 25 p. 100 de sucre.	10 p. 100 de sucre.	5 p. 100 de sucre.
1 p. de soude.................	1,319 à 1,114	0,907	0,450
1 p. de potasse................	0,915	0,650	0,426
1 p. de carbonate de sodium....	0,254	0,093	»
1 p. de carbonate de potassium .	0,185	0,143	»

Si on sursature par de l'acide carbonique, il se forme des bicarbonates alcalins, et le sucre reprend en entier son pouvoir rotatoire.

Nota. Les nombres obtenus avec les tables de Clerget et la pesée de 16gr,35 sont un peu forts, la quantité de sucre équivalant à 1 millimètre de quartz étant voisine de 16gr,2 dans les circonstances de l'opération.

(306) *Dosage du glucose dans les urines.*

Le dosage par la liqueur de Fehling s'effectue comme d'habitude, seulement il faut étendre l'urine de telle sorte, qu'elle renferme $^1/_2$ pour 100 de sucre et ajouter une plus grande quantité de potasse à la liqueur cuivrique.

On opère avec le saccharimètre Soleil ou l'appareil Laurent. On décolore par $^1/_{10}$ d'acétate de plomb et l'on se sert du tube de 22 centimètres. Le nombre de degrés saccharimétriques multiplié par 2,22 donne la quantité de glucose en grammes par litre.

(307) *Table de Clerget pour corriger les indications du saccharimètre de Soleil dans l'essai des liquides sucrés.*

10° C.	15° C.	20° C.	N.	N'.	10° C.	15° C	20° C.	N.	N'.
1,39	1,37	1,34	1	1,64	36,17	35,53	34,85	26	42,51
2,78	2,73	2,68	2	3,27	37,57	36,90	36,19	27	44,15
4,16	4,10	4,02	3	4,91	38,94	38,25	37,53	28	45,78
5,56	5,46	5,36	4	6,54	40,34	39,60	38,87	29	47,42
6,95	6,83	6,70	5	8,17	41,74	40,97	40,21	30	49,05
8,35	8,19	8,04	6	9,81	43,12	42,33	41,55	31	50,69
9,74	9,56	9,38	7	11,44	44,51	43,70	42,89	32	52,33
11,13	10,93	10,72	8	13,08	45,90	45,07	44,23	33	53,97
12,52	12,29	12,06	9	14,71	47,20	46,43	45,57	34	55,60
13,91	13,66	13,41	10	16,35	48,68	47,80	46,91	35	57,24
15,30	15,03	14,75	11	17,99	50,08	49,16	48,25	36	58,87
16,69	16,40	16,09	12	19,62	51,47	50,53	49,59	37	60,50
18,08	17,77	17,43	13	21,26	52,86	51,90	50,93	38	62,14
19,47	19,14	18,77	14	22,89	54,25	53,26	52,27	39	63,77
20,86	20,51	20,11	15	24,52	55,64	54,63	53,63	40	65,40
22,26	21,88	21,45	16	26,16	57,03	55,99	54,96	41	67,03
23,65	23,25	22,79	17	27,79	58,42	57,36	56,30	42	68,67
25,04	24,62	21,13	18	39,43	59,81	58,73	57,64	43	70,31
26,43	25,90	25,47	19	31,06	61,20	60,09	58,98	44	71,95
27,82	27,31	26,81	20	32,70	62,59	61,46	60,32	45	73,58
29,21	28,68	28,15	21	34,34	63,99	62,82	61,66	46	75,22
30,60	30,05	29,49	22	35,98	65,38	64,19	63,00	47	76,85
31,99	31,42	30,33	23	37,61	66,77	65,56	64,34	48	78,48
33,38	32,79	32,16	24	39,25	68,17	66,92	65,68	49	80,12
34,77	34,16	33,51	25	40,88	69,57	68,29	67,03	50	81,75

10° C.	15° C.	20° C.	N.	N'.	10° C.	15° C.	20° C.	N.	N'.
70,95	69,66	68,37	51	83,38	126,6	124,3	122,0	91	148,7
72,34	71,02	69,71	52	85,01	128,0	125,6	123,3	92	150,4
73,73	72,39	71,05	53	86,65	129,4	127,0	124,7	93	152,1
75,12	73,76	72,40	54	88,29	130,8	128,4	126,0	94	153,7
76,51	75,12	73,74	55	89,93	132,2	129,7	127,4	95	155,3
77,90	76,49	75,08	56	91,56	133,6	131,1	128,7	96	156,9
79,29	77,85	76,42	57	93,20	134,9	132,5	130,0	97	158,6
80,68	79,22	77,76	58	94,83	136,3	133,8	131,4	98	160,2
82,07	80,59	79,10	59	96,46	137,7	135,2	132,7	99	161,9
83,46	81,94	80,43	60	98,10	139,1	136,6	134,0	100	163,5
84,86	83,31	81,78	61	99,73	140,5	137,9	135,4	101	165,1
86,25	83,68	84,12	62	101,4	141,9	139,3	136,7	102	166,8
87,64	86,05	84,46	63	103,0	143,3	140,7	138,1	103	168,4
89,02	87,43	85,80	64	104,6	144,7	142,0	139,4	104	170,0
90,41	88,80	87,14	65	106,3	146,0	143,4	140,8	105	171,7
91,81	90,16	88,48	66	107,9	147,4	144,8	142,1	106	173,3
93,20	91,54	89,82	67	109,5	148,8	146,1	143,4	107	174,9
94,59	92,90	91,16	68	111,2	150,2	147,5	144,8	108	176,6
96,00	94,25	92,50	69	112,8	151,6	148,8	146,1	109	178,2
97,38	95,60	93,83	70	114,4	153,0	150,2	147,4	110	179,8
98,77	96,96	95,17	71	116,1	154,4	151,6	148,8	111	181,5
100,2	98,33	96,51	72	117,7	155,8	153,0	150,1	112	183,1
101,6	99,70	97,85	73	119,3	157,2	154,4	151,5	113	184,7
102,9	101,1	99,19	74	121,0	158,6	155,7	152,8	114	186,4
104,3	102,4	100,5	75	122,6	160,0	157,0	154,2	115	188,0
105,7	103,8	101,9	76	124,2	161,3	158,4	155,4	116	189,7
107,1	105,2	103,2	77	125,9	162,7	159,8	156,8	117	191,3
108,5	106,5	104,5	78	127,5	164,1	161,2	158,2	118	192,9
109,9	107,9	105,9	79	129,1	165,5	162,5	159,5	119	194,6
111,3	109,3	107,2	80	130,8	166,0	163,9	160,8	120	196,2
112,7	110,9	108,6	81	132,4	168,3	165,3	162,2	121	197,8
114,1	112,0	109,9	82	134,1	169,7	166,6	163,5	122	199,5
115,5	113,3	111,3	83	135,7	171,1	168,0	164,9	123	201,1
116,9	114,7	112,6	84	137,3	172,5	169,4	166,2	124	202,7
118,2	116,1	113,9	85	139,0	173,9	170,7	167,6	125	204,4
119,6	117,4	115,3	86	140,6	175,3	172,1	168,9	126	206,0
121,0	118,8	116,6	87	142,2	176,6	173,5	170,2	127	207,6
122,4	120,2	118,0	88	143,9	178,0	174,8	171,6	128	209,3
123,8	121,5	119,3	89	145,5	179,4	176,2	172,9	129	210,9
125,2	122,9	120,6	90	147,1	180,8	177,5	174,2	130	212,6

Usage de ces tables.

Nombre lu sur l'échelle avant l'inversion (voy. table 305) = D
— — après l'inversion.............. = D'
Température.. = T

1° Les deux chiffres indiqués sur l'échelle du saccharimètre ont été lus à droite et à gauche du zéro; on prend la somme $D + D' = A$.

On cherche dans les colonnes se rapportant à la température actuelle 10°, 15° ou 20° les chiffres qui se rapprochent le plus de A.

En suivant la ligne horizontale, on trouve dans les colonnes indiquant la quantité de sucre le nombre N et le nombre N'.

Le sucre employé contient N pour 100 de sucre cristallisé ou un litre de la solution renferme N' grammes de sucre cristallisable.

2° La solution de sucre étant préparée comme dans le premier exemple, on a lu les chiffres exprimant la rotation avant et après l'inversion du même côté du zéro.

On prend $D - D' = A$, on cherche dans la colonne se rapportant à la température actuelle le chiffre qui se rapproche le plus de A et l'on opère comme ci-dessus.

On peut aussi remplacer les tables de Clerget par la formule approchée :

$$P \text{ (pouvoir rotatoire)} = \frac{200 \times A}{288 - T}; \quad P \times 1,635 = \text{sucre dans 1 litre.}$$

(308) *Usage du saccharimètre Laurent.*

On pèse 16gr,2 du sucre à essayer ; on les dissout de façon à faire 100 centimètres cubes. On emploie le tube de 20 centimètres et celui de 22 s'il a été besoin de traiter la solution par $^1/_{10}$ de sous-acétate de plomb. La teneur du sucre en saccharose est donnée par la graduation même de l'instrument ; quant à la quantité de sucre par litre de solution, on l'obtient avec la table suivante :

Nombre de divisions.	Sucre dans 1 litre.	Nombre de divisions.	Sucre dans 1 litre.
—	—	—	—
	gr.		gr.
1	1,62	6	9,72
2	3,24	7	11,34
3	4,86	8	12,96
4	6,48	9	14,58
5	8,10		

S'il est nécessaire d'intervertir, on a, en appelant, comme dans la table 307, A la différence ou la somme des nombres lus sur l'échelle saccharimétrique :

$$P = \frac{200 \times A}{288 - T}; \quad P \times 1,62 = \text{sucre dans 1 litre.}$$

(309) *Table pour déterminer la richesse en sucre du jus de betteraves et autres liquides sucrés, au moyen du polarimètre* Frèze *ou de l'appareil* Laurent (degrés d'arc).

Degrés lus.	Degrés corrigés.	Quantités de sucre % rapportées au volume.	Poids spécifique de la solution.	Quantités de sucre % rapportées au poids.	Degrés lus.	Degrés corrigés.	Quantités de sucre % rapportées au volume.	Poids spécifique de la solution.	Quantités de sucre % rapportées au poids
8	8,8	6.6	1,0255	6,44	16	17,60	13,20	1,0509	12,56
8,25	9,07	6,8	0263	6,63	16,25	17,87	13,40	0517	12,74
8,50	9,35	7,01	0271	6,83	16,50	18,15	13,61	0524	12,93
8,75	9,62	7,22	0279	7,02	16,75	18,42	13,82	0533	13,12
9	9,90	7,43	0287	7,22	17	18,70	14,03	0541	13,31
9,25	10,17	7,63	0295	7,41	17,25	18,97	14,23	0548	13,49
9,50	10,45	7,84	0303	7,61	17,50	19,25	14,44	0556	13,68
9,75	10,72	8,04	0311	7,80	17,75	19,52	14,64	0564	13,86
10	11,00	8,25	0319	7,99	18	19,80	14,85	0572	14,04
10,25	11,27	8,45	0326	8,18	18,25	20,07	15,05	0580	14,23
10,50	11,55	8,66	0335	8,38	18,50	20,35	15,26	0588	14,41
10,75	11,82	8,87	0343	8,58	18,75	20,62	15,47	0596	14,60
11	12,10	9,08	0351	8,77	19	20,90	15,68	0604	14,79
11,25	12,37	9,28	0358	8,96	19.25	21,17	15,88	0611	14,97
11,50	12,65	9,49	0366	9,15	19,50	21,45	16,09	0619	15,15
11,75	12,92	9,69	0374	9.34	19,75	21,72	16,29	0627	15,33
12	13,20	9,90	0382	9,54	20	22,00	16,50	0635	15,51
12,25	13,47	10,10	0390	9,72	20,25	22,27	16,70	0643	15,69
12,50	13,75	10,31	0398	9,92	20,50	22,55	16,91	0651	15,88
12,75	14,02	10,52	0406	10,11	20,75	22,82	17,12	0660	16,06
13	14,30	10,73	0414	10,30	21	23,10	17,33	0667	16,24
13,25	14,57	10,93	0422	10,49	21,25	23,37	17,53	0674	16,42
13,50	14,85	11,14	0431	10,68	21,50	23,65	17,74	0682	16,61
13,75	15,12	11,34	0438	10,86	21,75	23,92	17,94	0690	16,78
14	15.40	11,55	0445	11,06	22	24,20	18,15	0698	16,97
14,25	15,67	11,75	0453	11,24	22,25	24,47	18,35	0706	17,14
14,50	15,95	11,96	0461	11,43	22,50	24,75	18,56	0714	17,32
14,75	16,22	12,17	0469	11,62	22,75	25,02	18,77	0722	17,51
15	16,50	12,38	0477	11,82	23	25,30	18,98	0729	17,69
15,25	16,77	12,58	0485	11,99	23,25	25,57	19,18	0738	17,86
15,50	17,05	12,79	0493	12,19	23,50	25.85	19,39	0746	18,04
15,75	17,32	12,99	0501	12,37	23,75	26,12	19,59	1,0753	18,22

Emploi de cette table.

100 centimètres cubes de jus sont additionnés de 10 centimètres cubes de sous-acétate de plomb (1) et filtrés. Supposons que la rotation imprimée au plan de polarisation par une colonne de 20 centimètres soit de 18°, la table donne pour le degré corrigé 19°,80 : c'est la déviation qu'on aurait obtenue en employant le tube de 22 centimètres; 100 centimètres cubes de jus renferment 14gr,85 de sucre ou 100 grammes de jus en renferment 14gr,04.

(310) *Analyse commerciale des sucres, d'après* A. Riche *et* Bardy.

La prise d'essai est de 16gr,19, d'après les nouvelles déterminations de MM. A. Girard et de Luynes, qui ont trouvé pour le pouvoir rotatoire du sucre : $[\alpha]_D = 67°,31$ ou 67° 18'.

Les auteurs recommandent de peser 80gr,95 de sucre, qu'on dissout dans 160 centimètres cubes d'eau environ ; on décante après repos dans un vase jaugé de 250 centimètres cubes; on lave quatre ou cinq fois le premier vase, on complète les 250 centimètres cubes avec les eaux de lavage et l'on agite.

1° On dose le sucre au polarimètre sur 50 centimètres cubes.

2° On prend 10 centimètres cubes du liquide clair, on l'introduit dans une capsule de platine tarée, avec 1 centimètre cube d'acide sulfurique, on évapore et on calcine, puis on pèse le résidu salin.

Les sels existant dans la betterave n'influent presque pas sur le pouvoir rotatoire du sucre.

La chaux diminue beaucoup le titre du sucre ; mais on la reconnaît en faisant passer dans la solution un courant d'acide carbonique ; on peut la précipiter par l'oxalate d'ammonium, qui est optiquement sans action sur le sucre.

(311) *Densité et teneur en amidon des pommes de terre* (Frésénius).

Degrés Baumé.	Amidon %.	Densités.	Degrés Baumé.	Amidon %.	Densités.
8,04	9,24	1,056	10,25	13,26	1,077
8,32	9,76	1,061	10,52	13,78	1,079
8,60	10,27	1,063	10,80	14,27	1,081
8,87	10,78	1,066	11,07	14,79	1,083
9,15	11,28	1,068	11,35	15,32	1,086
9,42	11,77	1,070	11,62	15,84	1,088
9,70	12,22	1,072	11,89	16,36	1,090
9,97	12,74	1,074	12,17	16,89	1,092

(1) On le prépare en dissolvant 50 grammes d'acétate de plomb neutre dans 900 grammes d'eau, et faisant digérer, pendant 10 heures, cette solution avec 50 grammes de litharge en poudre très-fine et fraîchement calcinée.

Degrés Baumé.	Amidon %.	Densités.	Degrés Baumé.	Amidon %.	Densités.
12,44	17,42	1,094	14,63	21,82	1,113
12,72	17,96	1,097	14,90	22,39	1,115
13,00	18,51	1,099	15,17	22,96	1,117
13,26	19,06	1,101	15,44	23,54	1,120
13,54	19,61	1,104	15,72	24,13	1,123
13,81	20,16	1,106	16,00	24,73	1,125
14,08	20,71	1,108	16,27	25,33	1,127
14,36	21,26	1,111	16,54	25,94	1,130

On plonge un échantillon des tubercules dans une solution saturée de sel marin que l'on étend d'eau iusqu'à ce que les tubercules nagent au milieu du liquide sans descendre ni monter. On prend alors la densité du liquide et la table donne la quantité pour 100 en amidon.

Section X. — Agriculture.

(312) *Engrais.*

Composition du charbon animal.	Noir de raffinerie servant d'engrais	
	calciné.	brut.
Charbon	10,8	17
Phosphate basique de calcium	81,7	62
Carbonate de calcium	3	2
Silice	2,8	5
Matières minérales retenues	1,7	4
Azote	0	4

(313) *Guano du Pérou et de Bolivie.*

	Pérou.	Bolivie.		Pérou.	Bolivie.
Eau	20	20	Sels solubles	2,98	0,14
Sable	1,25	1,19	Matières volatiles, organiques et sels ammon.	46,4	46,5
Phosphate de calcium	24	28		—	—
Sels insolubles	3	2,7	Azote	12,2	14,6
Potasse	2,32	1,06	Ammoniaque	8,2	4,9

(314) *Composition de quelques chaux aériennes, ainsi que des calcaires qui les fournissent.*

Calcaire.	Composition des calcaires sur 100 parties.					Composition des chaux sur 100 parties.					Observations.
	Carbonate de chaux.	Carbonate de magnésie.	Oxyde de fer.	Argile.	Sable.	Chaux.	Magnésie.	Oxyde de fer.	Argile.	Sable.	
Marbre de Carrare....	100,0	»	»	»	»	100,0	»	»	»	»	Très-grasse.
Pierre à chaux de Vaugirard (près Paris)	98,5	»	»	1,5	»	97,2	»	»	2,80	»	Très-grasse.
Pierre de Lagneux (Ain)	94,0	1,60	3,9	0,5	»	91,6	1,5	6,9	»	»	Grasse.
Pierre de Vichy (Allier)	87,2	10,00	2,8	»	»	86,0	9,0	5,0	»	»	Médiocrem^t grasse.
Pierre de Calviac (Dordogne)	77,8	»	»	2,6	19,64	70,0	»		3,25	24,75	Tr.-maig. (perte 2 %)
Pierre de Villefranche (Aveyron)	60,9	30,30	8,8	»	»	60,0	26,2	13,80	»	»	Très-maigre, renferme du manganèse.

L'analyse des calcaires s'effectue par la méthode de Will et Frésénius (table 223) en pesant l'acide carbonique dégagé, ou en traitant, par exemple, 1 gramme de calcaire par 25 centimètres cubes d'acide azotique ou chlorhydrique normal, dosant par l'alcalimétrie le reste de l'acide ; 1 centimètre cube d'acide normal = 0^gr,45 de carbonate de calcium. Dans la liqueur on précipite la chaux à l'état d'oxalate ; la magnésie s'obtient par différence du poids des carbonates calculés.

(315) *Analyse de quelques marnes.*

Provenance.	Eau combinée.	Silice.	Alumine.	Oxyde de fer.	Carbonate de calcium.	Carbonate de magnésium.	Matières organiques et alcalis.
Marne d'Argenteuil........	5,00	9,90	3,90	»	80,46	»	traces.
— de Belleville.........	»	46,03	17,28	5,70	27,64	»	»
— de Viroflay..........	»	37,00	11,00	6,50	55,00	»	»
— de Tournay.........	4,50	25,40	14,10	»	55,53	»	traces.

(316) *Plâtrage.*

Matières dosées (1).	Récolte extraordinaire de 1841. Cendres de trèfle.		Récolte peu favorable de 1842. Cendres de trèfle.	
	Non plâtré.	Plâtré.	Non plâtré.	Plâtré.
Chlore....	4,1	3,8	3,3	3,0
Acide phosphorique.........	9,7	9,0	7,1	8,2
— sulfurique.	3,9	3,4	3,1	3,2
Chaux....................	28,5	29,4	33,2	36,7
Magnésie.................	7,6	6,7	7,3	10,2
Oxydes de fer et de manganèse	1,2	1,0	0,6	traces.
Potasse..................	23,6	35,4	29,4	34,7
Soude....................	1,2	0,9	2,9	0,3
Silice...................	20,2	10,4	13,1	3,7
	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) On a calculé en faisant abstraction de l'acide carbonique et de la perte.

(317) *Dosage de l'azote* (Will, Varrentrapp et Peligot.)

La matière (quantité renfermant de $0^{gr},05$ à $0^{gr},1$ d'azote) est chauffée avec la chaux sodée dans un tube à analyse, et l'ammoniaque qui se dégage est recueillie dans un tube à boule renfermant 10 centimètres cubes d'acide sulfurique normal (table **218**). On détermine l'excès d'acide avec la liqueur titrée alcaline. 1 centimètre cube d'acide neutralisé par l'ammoniaque correspond à $0^{gr},014$ d'azote.

On obtient la *chaux sodée* en éteignant 2 parties de chaux dans une solution de 1 partie de soude et calcinant.

(318) *Composition et richesse en acide phosphorique de diverses variétés minérales.*

Matières dosées.	Chaux phosphatées de Caylus.		Coprolithes.			Nodules russes et françaises.	
		Moyenne de huit échantillons	du Havre.	de Rethel.	de Suffolk.	de Spask (Yermoloff)	Ardennes.
Sable ou silice	1,0	0,93	»	»	» 5,79	9,50	34,40
Acide phosphorique.....	38,0	38,32	»	21,29	»	27,48	20,80
Carbonates calcique et magnésique.........	54,47	»	10	70 »	40,00 à 10,28	45 »	25,50
Phosphate de calcium, de magnésium, d'aluminium et de fer tribasique, correspondant à l'acide phosphorique	82,6	83,3	57,30	»	29,77 à 79,4	»	»
Fluorure et sulfate calcique, chlorure de sodium, matières organiques.	9,5	11,83	»	»	11,6 à 4	»	»
Eau..................	»	»	»	»	»	»	»
Argile ferrifère........	»	»	25,20	1	17 » »	3,19	3,80

(319) *Valeur des engrais.*

Les engrais sont d'habitude vendus sur le titre en azote, en potasse et en phosphate calcaire, soluble et rétrogradé. On compte comme prix moyen 2 fr. le kilogr. d'azote, 1 fr. le kilogr. de potasse et 15 cent. le kilogr. de phosphate. Ainsi le guano, contenant 15 p. 100 d'azote et 20 p. 100 de phosphate, vaudrait donc 33 fr. les 100 kilogr.

(320) *Poids d'azote et de diverses matières minérales contenu dans la récolte moyenne d'un hectare* (Annuaire de Montsouris).

	Grains.	Paille.	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse et soude.	Magnésie et chaux.
	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.
Grains et paille.						
Froment	1900	4700	54,6	26,4	40,3	22,7
Epeautre	2100	3700	45,4	26,2	34,6	16,3
Seigle	1800	3900	41,0	22,2	45,0	21,5
Orge	1900	2500	42,4	18,4	38,5	15,4
Avoine	1900	3000	46,0	15,9	45,9	21,5
Sarrazin	1500	2000	47,6	18,8	54,4	25,1
Maïs	3000	3000	62,4	27,9	64,8	29,1
Fourrages verts.						
Seigle	15.000 kilog.		64,5	36,0	96,0	25,5
Orge	15.000		54,0	33,0	90,0	31,5
Avoine	15.000		57,0	21,0	106,5	24.0
Sarrazin	15.000		76,5	16,5	70,5	154.5
Maïs	30.000		96,0	21,0	75,0	39
Trèfle rouge	30.000		177,0	39,0	144,0	186,0
— blanc	30.000		168,0	60,0	105,0	171,0
— bâtard	30.000		105,8	30,0	111,0	144,0
Luzerne	25.000		180,0	37,5	117,5	237,5
Sainfoin (sec)	5.000		118,6	37,6	37,7	133,3
Vesce	19.000		91,2	38,0	134,9	98,8
Foin des prairies	15.000		72,0	22,5	119,9	60,5
Betteraves à fourrage, racines	30.000		84,0	32,8	246,4	58,1
Betteraves à fourrage, feuilles	11.000					
Carottes, racines	40.000		124,8	53,6	281,6	134,4
— feuilles	8.000					
Pommes de terre, tubercules	15.000		48,0	27,0	85,5	9,0

(321) *Poids moyen d'un hectolitre de grains.*

Blé	76 kilogr.	Avoine	47 kilogr.
Seigle	72 —	Maïs	67 —

(322) *Poids d'azote et de diverses matières minérales contenu dans 1000 kilogrammes de fumier.*

	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse et soude.	Magnésie et chaux.
Fumier d'étable	5	3,2	8,3	8,5
— frais	4,5	2,1	6,6	7,1
— demi-consommé et un peu desséché	5	3,5	9,0	9,4
— Consommé	5,8	3,4	5,8	11,6

(323) *Exemple de balance entre la récolte et l'engrais* (Annuaire de Montsouris)

Assolement de 4 ans, culture de 1 hectare.				
	Azote.	Acide phosphorique.	Potasse et soude.	Magnésie et chaux.
	kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.
1re ann. 1/2 hect. pommes de terre	24,	13,5	42,8	4,5
1re ann. 1/2 hect. betteraves	25,5	12,0	82,6	12,0
2e — Froment	54,6	26,4	40,3	22,7
3e — Trèfle	177,0	39,0	144,0	186,0
4e — Froment	54,6	26,4	40,3	22,7
Total	335,7	117,3	349,9	247,9
Engrais 40.000 kilogr. en 4 ans	200,0	128,0	332,0	340
Différence	—135,7	+ 10,7	— 17,9	+ 92,1

A part la potasse, les matières minérales sont à très-peu près restituées au sol; le déficit d'azote peut être comblé par l'atmosphère.

(324) *Dosage de l'acide phosphorique par le nitrate d'urane.*

On pèse 10gr,088 phosphate de sodium cristallisé, $Na^2HPO^4 + 12H^2O$. On en fait 1 litre de solution.

50 centimètres cubes de la liqueur renferment 1 décigramme (0,100) d'acide phosphorique anhydre, P^2O^5.

On pèse 100 grammes acétate de sodium que l'on dissout dans 900 centimètres cubes d'eau, et on complète le litre en ajoutant de l'acide acétique cristallisable.

On pèse, d'un autre côté, 32 grammes environ d'acétate d'urane, que

l'on dissout dans l'eau pour faire 1 litre. On détermine son titre en prenant 50 centimètres cubes de la solution phosphorique normale, à laquelle on ajoute 5 centimètres cubes de la solution d'acétate sodique. On chauffe au bain-marie entre 90 et 100°, en ajoutant de la solution d'urane jusqu'à ce que le liquide précipite en rouge brun par le ferrocyanure de potassium; pour atteindre ce résultat, il faut environ 20 centimètres cubes de la solution d'acétate d'urane. On étend la solution d'acétate d'urane jusqu'à ce que 20 centimètres cubes correspondent à 50 centimètres cubes de la solution d'acide phosphorique.

Le guano est incinéré; les phosphorites et cendres d'os sont employés directement. On opère sur 1 gramme à 1/2 gramme de matière qu'on dissout dans l'eau acidulée par l'acide nitrique; on sature incomplètement par de la soude, et on titre, par l'urane, la solution ramenée à environ 50 centimètres cubes et additionnée de 10 centimètres cubes d'acétate acide de sodium.

En présence de l'alumine et du fer il faut précipiter l'acide phosphorique par le molybdate d'ammonium, dissoudre le précipité dans l'ammoniaque, précipiter par la solution magnésienne (table **326**), recueillir le précipité de phosphate ammoniaco-magnésien, calciner et peser (pyrophosphate magnésien).

(325) *Solution de molybdate d'ammonium.*

On pèse 100 grammes d'acide molybdique, on ajoute 240 grammes d'eau à environ 50°, puis 160 grammes d'ammoniaque de densité 0,91. On filtre le liquide, on le verse dans 1250 centimètres cubes d'acide nitrique, densité 1,20, on agite, on laisse reposer 5 à 6 jours dans un endroit modérément chaud, puis on complète avec de l'eau de manière à faire 2 litres.

(326) *Solution magnésienne pour le dosage de l'acide phosphorique.*

On dissout dans 1700 centimètres cubes d'eau 110 grammes de sulfate de magnésium cristallisé et 140 grammes de chlorure d'ammonium, puis l'on ajoute 300 grammes d'ammoniaque, d'une densité de 0,91.

(327) *Réactif de* NESSLER *pour l'ammoniaque.*

On dissout 2 grammes d'iodure de potassium dans 5 centimètres cubes d'eau et on ajoute à chaud et par petites portions de l'iodure de mercure tant qu'il veut s'en dissoudre; on laisse refroidir, on ajoute 20 centimètres cubes d'eau, on laisse reposer, on filtre et à 20 centimètres cubes du liquide on ajoute 30 centimètres cubes de lessive de soude préparée avec de la soude exempte de carbonate, fraîchement fondue et dissoute dans peu d'eau; si le liquide se trouble, on le filtre. Une trace d'ammoniaque produit un précipité jaune-brun.

M. Boussingault recherche l'ammoniaque dans les eaux, en distillant dans un ballon réuni à un serpentin un litre d'eau additionné d'un peu de potasse, préalablement fondue; on distille environ 400 centimètres cubes et on y dose l'ammoniaque par liqueur titrée.

Section XI. — Alcools, Vins et Vinaigres.

(Voir tables **79**, **65** et **22**).

(328) *Degré réel de l'alcool, d'après le degré de l'alcoomètre, observé à différentes températures* (Gay-Lussac).

Degré du thermom. C.	Degré de l'alcoomètre observé													
	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°	50°	60°	80°	85°	90°	95°	100°
10	19,2	21,3	23,5	25,8	28,0	30,1	32,1	51,8	61,7	81,5	86,4	91,2	96,0	
11	19,0	21,0	23,2	25,4	27,7	29,7	31,7	51,5	61,4	81,2	86,1	91,0	95,8	
12	18,7	20,7	22,9	25,1	27,2	29,2	31,2	51,1	61,0	80,9	85,8	90,7	95,6	
13	18,5	20,5	22,6	24,7	26,8	28,8	30,8	50,8	60,7	80,6	85,5	90,5	95,4	
14	18,2	20,2	22,3	24,3	26,4	28,4	30,4	50,4	60,3	80,3	85,3	90,2	95,2	
16	17,8	19,7	21,7	23,7	25,7	27,6	29,6	49,6	59,6	79,7	84,7	89,7	94,8	99,8
17	17,5	19,4	21,4	23,4	25,4	27,3	29,2	49,3	59,3	79,4	84,4	89,5	94,6	99,7
18	17,3	19,1	21,1	23,0	25,0	26,9	28,8	48,9	58,9	79,1	84,1	89,2	94,3	99,5
19	17,0	18,8	20,8	22,7	24,6	26,4	28,3	48,5	58,6	78,8	83,9	88,9	94,1	99,3
20	16,7	18,5	20,5	22,4	24,3	26,1	27,9	48,2	58,2	78,5	83,6	88,7	93,9	99,1
21	16,4	18,2	20,1	22,1	23,9	25,6	27,5	47,8	57,9	78,2	83,3	88,4	93,7	99,0
22	16,2	17,9	19,8	21,6	23,5	25,2	27,1	47,4	57,5	77,9	83,0	88,2	93,4	98,8
25	15,4	17,1	18,8	20,6	22,4	24,2	26,0	46,3	56,5	77,0	82,1	87,4	92,7	98,2

Cette table sert à convertir le degré lu sur l'alcoomètre en degré réel. Elle peut être employée pour les vins riches en alcool, et devient alors le complément de la table **329**.

(329) *Degré réel de l'alcool d'après le degré de l'alcoomètre, observé à différentes températures*

(Gay-Lussac).

Degré au thermom. C.	Degré de l'alcoomètre observé												
	2°	4°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°
10	2,4	4,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,6	11,7	12,7	13,8	14,9	16	17
11	2,4	4,4	6,4	7,4	8,4	9,4	10,5	11,6	12,6	13,6	14,7	15,8	16,8
12	2,3	4,3	6,3	7,3	8,3	9,3	10,4	11,5	12,5	13,5	14,6	15,6	16,6
13	2,2	4,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,3	11,4	12,4	13,4	14,4	15,4	16,4
14	2,1	4,1	6,1	7,1	8,1	9,1	10,2	11,2	12,2	13,2	14,2	15,2	16,2
16	1,9	3,9	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9	12,9	13,9	14,9	15,9
17	1,8	3,8	5,8	6,8	7,8	8,8	9,8	10,8	11,7	12,7	13,7	14,7	15,6
18	1,7	3,7	5,7	6,7	7,7	8,7	9,7	10,7	11,6	12,5	13,5	14,5	15,4
19	1,6	3,6	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,4	12,4	13,3	14,3	15,2
20	1,5	3,4	5,4	6,4	7,3	8,3	9,3	10,3	11,2	12,2	13,1	14	14,9
21	1,4	3,3	5,2	6,2	7,1	8,1	9,1	10,1	11	11,9	12,8	13,7	14,6
22	1,3	3,2	5,1	6,1	7	7,9	8,9	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	14,4
25	0,8	2,7	4,6	5,5	6,5	7,4	8,3	9,3	10,2	11,1	12,4	12,8	13,6

Cette table est jointe aux instruments de Gay-Lussac et de Salleron pour l'analyse des vins. Elle donne directement la correction pour la température. Le degré alcoométrique réel indique le volume d'alcool absolu renfermé dans 100 volumes du mélange.

(330) *Points d'ébullition de l'alcool aqueux* (GRONING).

Température de la vapeur	Alcool °/₀ en volume dans le liquide bouillant.	Alcool °/₀ en volume dans le produit qui distille.	Température de la vapeur	Alcool °/₀ en volume dans le liquide bouillant.	Alcool °/₀ en volume dans le produit qui distille.
°			°		
77,2	92	93	87,5	20	71
77,5	90	92	88,7	18	68
77,8	85	91,5	90,0	15	66
78,2	80	90,5	91,2	12	61
78,7	75	90	92,5	10	55
79,4	70	89	93,7	7	50
80,0	65	87	95,0	5	42
81,2	50	85	96,2	3	36
82,5	40	82	97,5	2	28
83,7	35	80	98,7	1	13
85,0	30	78	100,0	0	—
86,2	25	76			

(331) *Composition moyenne du vin non plâtré.*

Pour 1 litre.	gr.		gr.		gr.
—	—		—		—
Alcool en poids de........ ...	50,0	à	200	ordinairement	80
Glucose......	1,5		10	—	2
Glycérine....................	1,0		4	—	2
Bitartrate de potassium.. ...	1,0		8	—	4
Extrait sec à 100°	18		30	—	22
Cendres......	1,5		3	—	2

(332) *Composition moyenne des cendres.*

Pour 1 litre.	gr.		gr.		gr.
—	—		—		—
Acide sulfurique	0,17	à	0,27	ordinairement	0,2
— phosphorique { vins blancs	....			—	0,155
— phosphorique { — rouges					0,335
— chlorhydrique...........	0,04		0,06		
Peroxyde de fer..............	0,01		0,02		
Alumine phosphatée..........	0,03		0,06	—	0,04
Chaux	0,05		0,09		
Magnésie...................	0,11		0,15		
Potasse......................	1,00		2,00	—	1

(333) *Tolérance du plâtrage.*

L'administration de la guerre (France) a fixé à 4 grammes de sulfate de potassium par litre la *limite* du plâtrage. Au delà de cette dose, le vin pourra être refusé. S'il se trouve en outre dans le vin un excès d'alumine provenant du plâtre, le vin devra être refusé.

On emploie à l'effet de vérifier si le vin dépasse cette limite, une solution contenant, par litre, 4gr,781 de chlorure de baryum et 4 grammes d'acide chlorhydrique. 10 centimètres cubes de cette liqueur, équivalant à 4 centigrammes de K^2SO^4, sont ajoutés à 10 centimètres cubes de vin : le mélange filtré ne doit plus précipiter par le chlorure barytique.

(334) *Composition des cendres de vins.*

Matières dosées.	Avant le plâtrage. Pour 1 litre.		Après le plâtrage. Pour 1 litre.	
	Vin de Montpellier.	Vin des Pyrénées.	Vin de Montpellier plâtré.	Vin des Pyrénées fortement plâtré.
	gr.	gr.	gr.	gr.
Sulfate de potassium	0,395	0,367	2,996	7,388
Sulfate de calcium	0,000	0,000	0,235	0,365
Carbonate de potassium	1,869	1,363	0,010	0,000
Phosphate de calcium, de magnésium et d'aluminium	0,525	0,395	0,995	1,420
Chaux	0,082	0,097	0,142	0,334
Magnésie	0,066	0,135	0,057	0,512
Silicate de peroxyde de fer	0,035	0,065	0,000	0,000
Sulfate de fer	0,000	0,000	0,055	0,085
Poids total des cendres	2,972	2,422	4,490	10,104
Alcool en volume %	10 %.	13 %.	11 %.	16 %.

(335) *Analyse du vin.*

1° DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ DU VIN.

La densité varie pour les vins faits de 0,992 à 999.

2° DÉTERMINATION DE SON ACIDITÉ.

Liqueur normale alcaline contenant, par litre, 3,100 de soude pure ou 5,300 carbonate de sodium pur et sec. Le terme de la saturation s'observe au moyen d'essais à la touche sur du papier de tournesol.

On opère sur 100 grammes de vin. — Il faut, en moyenne, 6gr,50 de carbonate sodique sec pour saturer toute l'acidité d'un litre de vin.

3° DOSAGE DE L'EXTRAIT.

20 grammes de vin sont évaporés au bain-marie jusqu'à siccité, et le résidu est pesé jusqu'à ce que son poids ne diminue plus.

Pour les vins de France, le poids moyen de l'extrait à 100° est de 22 grammes par litre.

4° DOSAGE DE L'ALCOOL (Méthode de GAY-LUSSAC).

On mesure 200 centimètres cubes de vin, on en distille la moitié pour les vins ordinaires et les deux tiers pour les vins très-alcooliques en condensant les vapeurs avec de la glace, ou, si l'on emploie un serpentin, avec de l'eau bien fraîche, en appuyant l'ouverture de l'éprouvette contre le fond du serpentin, afin d'éviter l'évaporation de l'alcool; le produit de la distillation est ensuite ramené au volume primitif (200 centimètres cubes) avec de l'eau distillée. On détermine le titre à la température de 15° avec l'alcoomètre de Gay-Lussac; on obtient ainsi la quantité d'alcool en centièmes et en volume (voir les tables **328** et **329**).

En moyenne, la quantité d'alcool en volume, pour les vins français, est de 12 pour 100.

MÉTHODE DE L'ÉBULLIOSCOPE.

On fixe l'échelle mobile de façon que le zéro coïncide avec le bout de la colonne mercurielle lorsque de l'eau introduite dans l'appareil est en ébullition depuis quelques minutes. On rince avec le vin et l'on fait bouillir le vin dans la bouillotte, après avoir introduit de l'eau froide dans le réfrigérant. La colonne mercurielle s'étant fixée pendant 2 ou 3 minutes, on lit le titre sur l'échelle. Les résultats sont exacts si la pression est voisine de 0,76. Les vins chargés en couleur ou liquoreux doivent être coupés de leur volume d'eau ; les vins de liqueur de 3 volumes d'eau. On ramène par le calcul le titre au volume de vin primitif. A défaut d'un instrument spécial, on peut se servir des renseignements contenus dans la table **330**.

5° DOSAGE DU SUCRE.

On décolore 100 centimètres cubes de vin avec du charbon animal. On fait bouillir, puis on ramène avec de l'eau le volume primitif (100 centimètres cubes); on détermine alors, avec la liqueur titrée de Fehling, la quantité de glucose.

6° BITARTRATE DE POTASSIUM.

Dans un ballon, on verse 10 centimètres cubes de vin avec 50 centimètres cubes d'un mélange d'alcool et d'éther à volumes égaux, puis on laisse reposer 24 heures. Après ce temps on recueille, sur un filtre, le précipité, qui est du bitartrate de potassium, on le lave avec le mélange éthéro-alcoolique. On peut peser le précipité ou le dissoudre dans l'eau, et déterminer l'acidité par l'acidimétrie ou par une solution normale de baryte.

7° DOSAGE DE L'ACIDE TARTRIQUE LIBRE.

On prend 50 centimètres cubes de vin, on en sature 10 centimètres cubes avec de la potasse, puis on le mélange avec la portion restante

(40 centimètres cubes), et l'on agite $^1/_5$ du liquide ainsi obtenu avec 50 centimètres cubes de la liqueur éthéro-alcoolique.

La quantité d'acide que l'on trouve maintenant dans le bitartrate de potassium, en plus de celle que l'on avait obtenue pour le premier dosage du bitartrate de potassium sans addition de potasse, correspond environ à la moitié de l'acide tartrique libre renfermé dans le vin.

8° Détermination des cendres.

On incinère l'extrait provenant de 200 grammes de vin et l'on pèse le résidu. L'analyse des cendres se fait d'après les procédés ordinaires.

9° Étude de la matière colorante.

On introduit dans un tube fermé par un bout 10 centimètres cubes de vin, on ajoute une quantité égale d'éther, et l'on agite : l'éther se colore ou reste incolore.

Si l'éther offre une coloration jaune, et qu'en ajoutant 1 ou 2 gouttes d'ammoniaque cette dernière vire au rouge foncé, le vin contient du campêche.

Si l'éther offre une coloration rougeâtre ou violette, et si cette coloration persiste même après l'addition d'un excès d'ammoniaque, le vin contient de l'orseille.

Si l'éther coloré en rouge perd sa couleur, sans passer au violet, par quelques gouttes d'ammoniaque, le vin ne contient que de l'œnocyanine ou matière colorante naturelle du vin.

Enfin, si l'éther reste incolore, on prend une nouvelle quantité de vin, on l'étend de deux fois son volume d'eau et d'un demi-volume d'ammoniaque. Si le vin prend une coloration rouge-brun, il contient de la cochenille.

Le vin coloré avec le sureau peut se distinguer au moyen de l'acétate d'alumine, qui donne une coloration violette; le même réactif, dans le vin naturel, donne une coloration rose sale.

(336) *Coloration des vins par la fuchsine et autres matières colorantes dérivées de la houille.*

On prend 150 centimètres cubes de vin suspect et on les sature par un léger excès d'eau de baryte, ou avec une solution aqueuse de potasse ou de soude, de manière à rendre la liqueur complétement alcaline. La nuance du précipité obtenu avec l'eau de baryte peut, jusqu'à un certain point, fournir un indice sur les matières colorantes autres que celles qui dérivent de l'aniline et qui sont employées à colorer les vins, campêche, cochenille, etc. (voy. le travail de M. Gautier) (1); puis on ajoute 25 à 30 centimètres cubes d'éther acétique ou d'alcool amylique, on agite et on laisse reposer; on décante l'éther, ou l'alcool amylique, on filtre et on évapore rapidement en présence d'un fil de laine ou d'un mouchet de soie composé de quelques fils de soie (3 ou 4 au plus).

(1) Gautier, *La Sophistication des vins*. — Librairie J.-B. Baillière et fils.

La liqueur éthérée ou l'alcool amylique prend le plus souvent une coloration plus ou moins rosée, surtout si l'on n'a pas ajouté au vin un trop grand excès de baryte; il est bon de s'arrêter quand le précipité devient vert. La coloration rosée, très-sensible surtout avec l'alcool amylique, s'aperçoit très-aisément en regardant la surface de séparation du vin et du liquide ajouté sous une faible incidence.

Le passage de la solution éthérée à travers un papier à filtre a pour but d'enlever toutes traces de liqueur mère aqueuse qui pourrait masquer ou modifier la teinte déposée sur le tissu.

Lorsqu'on a obtenu sur la laine ou sur la soie une coloration rouge, il suffit, pour distinguer si cette teinte est fournie par la rosaniline ou la safranine, de verser sur le tissu quelques gouttes d'acide chlorhydrique concentré. La rosaniline se décolore et donne une nuance feuille-morte; l'eau en excès ramène la couleur primitive. La safranine passe, dans les mêmes conditions, au violet, au bleu foncé, et enfin au vert clair. En ajoutant peu à peu de l'eau, les mêmes phénomènes de coloration se reproduisent dans l'ordre inverse; enfin, une plus grande quantité d'eau régénère la couleur primitive.

La safranine et quelques autres matières colorantes dérivées du goudron ayant peu d'affinité pour la laine, il est bon de faire les essais de teinture : 1° avec la laine; 2° avec la soie.

Les violets solubles à l'eau donnent, par le même réactif, une coloration bleu-verdâtre, puis jaune; l'eau en excès donne une solution violette.

La mauvaniline fournit, avec l'acide chlorhydrique, une nuance d'abord bleu-indigo, puis jaune, plus feuille-morte que celle produite avec la rosaniline; l'eau en excès fait virer la solution au violet-rouge.

La chrysotoluidine ne se décolore que très-peu par l'acide chlorhydrique; pour la caractériser, il suffit de faire bouillir la solution ou le tissu teint avec un peu de tuthie ou poudre de zinc : les bases donnent des leucodérivés incolores, tandis que celui qui est produit par la chrysotoluidine se colore au contact de l'air.

Le brun d'aniline (brun de phénylène-diamine) se fixe directement sur le tissu avec une couleur jaune-rouge; au contact de l'air, ou avec quelques gouttes d'acide chlorhydrique étendu, la nuance vire au brun-rouge foncé. La solution acétique un peu concentrée teint également en brun-rouge; en solution étendue, la nuance qui se fixe est brun-jaune.

Enfin ajoutons, en terminant, que, pour distinguer la rosaniline et autres similaires d'avec la cochenille, il suffira de verser quelques gouttes d'hydrosulfite de sodium; les sels de rosaniline sont entièrement décolorés, tandis que la teinte rose de la cochenille n'est détruite que très-lentement.

(337) *Falsification du vinaigre.*

Le vinaigre est falsifié avec de l'acide sulfurique, chlorhydrique ou nitrique.

ACIDE SULFURIQUE.

Se reconnaît soit avec un sel de baryum, soit en chauffant au bain-marie 100 centimètres cubes de vinaigre en présence d'un morceau de papier. Ce dernier devient dur, cassant, et finalement brun-noir. — Ce procédé peut également être employé pour déceler la présence de l'acide sulfurique libre dans le vin.

ACIDE CHLORHYDRIQUE.

On distille 100 centimètres cubes de vinaigre en condensant le liquide qui distille; une goutte de nitrate d'argent indique si le vinaigre contient de l'acide chlorhydrique libre. — Le vinaigre contenant rarement plus de $0^{gr},1$ par litre de chlore, un dosage de chlore mettra sur la voie de la falsification.

ACIDE NITRIQUE.

On chauffe le vinaigre avec son volume d'acide sulfurique concentré, en présence d'une lame ou de tournure de cuivre; s'il y a dégagement de vapeurs nitreuses, c'est que le vinaigre contient de l'acide nitrique.

La falsification par l'acide pyroligneux ou l'acide tartrique se reconnaît par un examen des extraits, qui doit être surtout organoleptique. Le vinaigre se titre par l'alcalimétrie, spécialement à la lumière du sodium (voy. page 260). Le vinaigre de vin renferme en moyenne, par litre, 50 à 60 grammes d'acide acétique cristallisable. L'analyse du vinaigre doit se fonder en grande partie sur la composition moyenne du vin dont il dérive : dosage de l'acide tartrique, de l'extrait et des cendres.

Section XII. — Tannins.

(338) *Dosage des tannins par le permanganate.*

Un poids déterminé de matières tannantes est épuisé par l'eau, et la solution est étendue à 1 litre. On prélève alors 40 centimètres cubes, par exemple, de la liqueur, et on précipite par un excès d'acétate de zinc dissous dans un excès d'ammoniaque. On chauffe le tout à l'ébullition et on évapore au moins au tiers du volume primitif, on laisse refroidir, on filtre pour séparer le précipité de tannate de zinc, on le lave à l'eau bouillante, puis on le dissout dans l'acide sulfurique étendu et on ajoute une solution de permanganate de potassium de titre connu jusqu'à coloration rose persistante.

Le titre de la solution de permanganate de potassium peut s'établir au moyen d'une solution de 1 gramme de tannin pur dans 1 litre d'eau. Si, par exemple, 20 centimètres cubes de cette solution de tannin exigent 10 centimètres cubes de permanganate de potassium, 1 centimètre cube de cette dernière correspondra à $0^{gr},002$ de tannin. En supposant qu'il ait fallu employer 15 centimètres cubes de permanganate pour les 40 centimètres cubes de liquide à analyser, on conclura qu'ils renferment $0^{gr},03$ de tannin, ou $0^{gr},075$ de tannin par 100 centimètres cubes. — Voir la table **79** indiquant la richesse d'une solution aqueuse de tannin à $+ 17^{0},5$.

(339) *Dosage des tannins par le procédé* A. MUNTZ ET RAMSPACHER.

On échantillonne la matière, on la broie et on en prend, pour une écorce de chêne ordinaire, 20 grammes; pour les écorces riches, 10 grammes; pour le dividivi, le kina, etc., 5 grammes; enfin pour les matières renfermant plus de 60 pour 100 de tannin, 3 grammes. On place la poudre au fond d'une allonge effilée, munie d'un tampon de coton et posée sur une éprouvette jaugée à 100 centimètres cubes; on tasse un peu et on verse de l'eau bouillante par petites portions, de manière à recueillir en 1 heure au moins 100 centimètres cubes de liquide. On mélange le liquide de l'éprouvette, on en prend le degré tannométrique ou la densité; puis on l'introduit dans l'instrument par le petit orifice latéral qu'on referme de suite, et au moyen de la grande vis on comprime le caoutchouc et on force le liquide à traverser la peau. Quand on en a recueilli une soixantaine de centimètres cubes, au bout de 20 à 30 minutes, on arrête l'opération et on prend le degré ou la densité du liquide écoulé. Si l'on emploie le densimètre, la table **79** donne le degré du tannomètre correspondant. Le deuxième chiffre étant retranché du premier, la différence est la quantité de tannin pour 100.

La peau employée, sortant du travail de rivière, doit autant que possible être dépoilée à l'échauffe; sinon, il faut la malaxer dans l'eau pour en expulser la chaux. Dans le bœuf, on choisit le flanc; dans la vache, le flanc et la tête; dans le veau, la tête seulement. Le morceau étant découpé, on l'exprime à la main et on le met en place.

(340) *Richesse des principales variétés de matières tannantes commerciales.* (R. WAGNER.)

	Tannin.	
Galles d'Alep	60 à 77	p. 100
— de Chine	58 à 77	—
— de Smyrne	33 à 60	—
Écorce de jeune chêne	10,80	—
— ordinaire de chêne	6,25	—
— de pin	7,33	—
— de hêtre	2,00	—
Sumac 1re qualité	16,50	—
— 2e —	13,00	—
	Acide cachoutannique.	
Cachou de Bombay	54,4	p. 100
— du Bengale	38,2	—
— de Gambier	36 à 40	—
	Tannin.	
Valonia, 1re qualité	26,75	—
— 2e —	19,00	—
Bablah	14,50	—
Divididi	12,00	—
Écorce de sycomore	16,00	—
— d'aulne	36,00	—

Section XIII — Papiers, Fibres textiles.

(341) *Caractères distinctifs des fibres d'origine animale et des fibres d'origine végétale.*

1° Lorsqu'on brûle une partie des tissus :

Les fibres animales se boursouflent, brûlent difficilement et dégagent une odeur analogue à celle de la corne brûlée ;

Les fibres végétales brûlent rapidement, laissent peu de cendres et dégagent une odeur empyreumatique.

	Soude ou potasse caustique à 8 % d'alcali poids sp. : = 1,05 ou 6°,7 Baumé.	Acide nitrique concentré.	Réactif de Schweitzer. (Table 344.)	Plombate sodique bouillant. (Lessive de soude au 1/5 ou à 5° B., bouillie avec un excès de litharge et décantée.	Chlorure de zinc à 60° B.
Fibres animales.	Se dissolvent à l'ébullition. Avec la laine, col. violette par le nitroprussiate sodique.	Se colorent en jaune par ébullition.	Ce réactif dissout la soie, laisse la laine intacte.	Donnent une coloration brune avec la laine et les poils (rien avec la soie).	La soie se dissout à la température de 60°, l'eau en excès pr. à nouveau la soie. La laine n'est pas attaquée.
Fibres végétales.	Sont à peine attaquées.	Restent incolores.	Ce réactif dissout lentement le coton, le lin et le chanvre.	Ne produisent aucune coloration.	Pas attaquées.

Enfin, en plongeant dans une solution chaude d'un sel de rosaniline dissous dans l'ammoniaque (solution de rosaniline) les fibres ou tissus, passant ensuite dans l'eau de manière à enlever l'excès d'alcali, les fibres animales se teignent, tandis que les fibres végétales restent blanches.

Le tissu débarrassé de tout apprêt par un savonnage à chaud, puis lavé à l'eau distillée, est trempé dans l'huile d'olive. Les fils de coton restent blancs et opaques, tandis que les fils de lin deviennent translucides et semblables à du papier huilé.

(342) *Conditionnement.*

Le conditionnement (J. Persoz) a pour but d'établir le poids loyal et marchand des diverses fibres textiles, par le dosage de l'humidité qu'elles renferment.

Soie. — Pour conditionner une balle de *soie*, on commence par prendre son poids brut et son poids net, et au même moment on prélève, dans toutes les parties, des échantillons (d'environ 1 kilogramme ensemble) qu'on répartit en trois lots et qu'on pèse aussitôt au $^1/_2$ décigramme près.

Les deux premiers lots sont exposés, suspendus chacun au fléau d'une balance, dans des étuves à circulation d'air chauffées à 115° environ, jusqu'à ce qu'ils ne perdent plus d'humidité, c'est-à-dire aient atteint leur *poids absolu*. La moyenne des deux résultats peut servir légalement de base au calcul du poids absolu de la balle entière, quand leur différence est inférieure à $^1/_2$ pour 100. Lorsqu'elle est supérieure, on dessèche de la même manière le troisième lot et on prend la moyenne des trois opérations.

Le *poids conditionné* de la balle s'obtient en ajoutant à son *poids absolu*, établi d'après les résultats de l'expérience précédente, la proportion d'eau légale, soit à 100 parties de fibre sèche une *reprise* de 11 parties d'eau. — La balle est rendue sous toile plombée.

Tarif. — Les conditions de Paris et de Lyon font payer 2fr,60 pour le conditionnement de toute partie de soie inférieure à 20 kilogrammes. Au-dessus de ce poids, le droit est calculé à raison de 14 centimes par kilogramme.

Laine. — Le conditionnement de la laine s'opère de la même façon, sauf que les étuves sont chauffées entre 105° et 110° seulement, et que le chiffre de reprise légal est de 17 au lieu de 11.

Tarif. — 1° Laines peignées : 3 francs pour toute partie au-dessous de 100 kilogrammes, et 3 centimes pour chaque kilogramme au-dessus. 2° Laines filées : 4 francs pour toute partie inférieure à 100 kilogrammes, et 4 centimes pour chaque kilogramme au-dessus.

Titrage des fils. — Détermination du rapport de leur poids à leur longueur et appréciation de leur régularité.

Soie. — On dévide 20 échevettes de 500 mètres qu'on pèse à la balance de précision. La moyenne de ces 20 pesées, exprimées en grammes et fraction de gramme, représente le titre légal. Dans le commerce on a conservé l'usage du *titre ancien*, poids moyen de l'échevette de 476 mètres (400 aunes) exprimé en deniers (le denier vaut 0gr,0531). La condition fournit cette conversion. — *Tarif.* 2 francs.

Pour les soies retorses, *cordonnets*, *floches*, etc., ainsi que pour les *fantaisies* et *schappes*, on évalue le titre d'après le nombre de mille mètres que les fils donnent au kilogramme (*leur longueur au kilo-*

gramme). L'épreuve ne s'effectue que sur 10 échevettes. — *Tarif:* 1 franc.

Laines, cotons. — Le titre légal des laines est la longueur au kilogramme; celui des cotons, la longueur au $^1/_2$ kilogramme.

(343) *Décreusage officiel des soies.*

On prélève une centaine de grammes de la soie à essayer. On détermine son poids absolu avant et après la cuite, et de ces données on déduit la perte pour 100. — Le décreusage s'opère en traitant la soie par deux bains bouillants de $^1/_2$ heure, contenant chacun le $^1/_4$ du poids de la soie en savon blanc de Marseille, première qualité. — Prix de l'opération : 3 francs.

Aucune de ces opérations n'est obligatoire pour les commerçants.

(344) *Réactif de Schweitzer.*

On fait passer plusieurs fois de l'ammoniaque concentrée sur de la tournure de cuivre contenue dans une allonge, ou on agite fréquemment de l'ammoniaque et de la tournure de cuivre, jusqu'à ce que le papier s'y dissolve. L'eau précipite la cellulose de cette solution.

Section XIV. — Lait.

(345) *Composition moyenne du lait de vache.*

Eau.............	83 à 87 %	Albumine.......	0,3 à 0,6 %
Beurre..........	3 à 4,5	Lactose.........	4 à 5,5
Caséine.........	3 à 5	Sels............	0,7 à 0,8

(346) *Essai au lactodensimètre* (QUEVENNE).

1° On verse du lait dans le crémomètre jusqu'à 1 centimètre environ du trait 0°, on y plonge le densimètre et on note le degré; ce degré, 29 par exemple, correspond à la densité 1,029 et ainsi de suite. On note ensuite la température et on fait la correction d'après la table **347**, l'instrument étant gradué à 15°.

2° On ajoute du lait jusqu'au trait 0, et on laisse reposer 24 heures, la température étant voisine de 15°. On note l'épaisseur de la couche de crème. Chaque division indique 1 pour 100 de crème dans le lait. Il doit y en avoir de 10 à 14 pour 100.

3° On enlève la crème avec une petite cuiller hémisphérique, et on prend la densité et la température du lait écrémé. La table **347** donne la correction. — Le lait pur ne marque jamais moins de 30° ou 1,030 de densité. Cependant les laits très-crémeux marquent quelquefois 26°.

Eau ajoutée.	Degré du lait pur.	Degré du lait écrémé.	Eau ajoutée.	Degré du lait pur.	Degré du lait écrémé.
0	33 à 29	36,5 à 32,5	$^3/_{10}$	23 à 20	26 à 23
$^1/_{10}$	29 à 26	32,5 à 29	$^4/_{10}$	20 à 17	23 à 19
$^2/_{10}$	26 à 23	29 à 26	$^5/_{10}$	17 à 14	19 à 16

(347) *Correction pour le lait.*

Degrés de l'instrument.	Lait non écrémé.				Lait écrémé.			
	Température.				Température.			
	5°	10°	20°	25°	5°	10°	20°	25°
15	−0,9	−0,6	+0,8	+1,8				
20	1,1	0,7	0,9	1,9	−0,7	−0,5	+0,8	+1,7
22	1,2	0,7	1	2,1	0,7	0,5	0,8	1,7
24	1,2	0,7	1	2,1	0,9	0,6	0,8	1,7
26	1,3	0,8	1,1	2,2	1	0,7	0,8	1,8
28	1,4	0,9	1,2	2,4	1	0,7	0,9	1,9
30	1,6	1	1,2	2,5	1,1	0,7	0,9	1,9
32	1,7	1	1,3	2,7	1,1	0,7	1	2,1
34	1,9	1,1	1,3	2,8	1,2	0,8	1	2,2

Cette table indique le nombre de degrés à retrancher ou à ajouter à ceux lus sur l'instrument, suivant la température. Ainsi un lait marquant 26° à 5° (D = 1,026), il faudra retrancher 1,3; le lait aura donc pour densité 1,0247 ou marquera 24°,7, et on le considérera comme additionné de $^{2}/_{10}$ d'eau. L'indication fournie par le lait écrémé et par le crémomètre vérifiera ou contredira cette donnée.

(348) *Essai au lactobutyromètre.*

On verse du lait jusqu'au premier trait et on ajoute 3 gouttes d'une solution de 1 p. de potasse dans 2 p. d'eau; on agite et on verse jusqu'au second trait de l'éther absolu, puis jusqu'au troisième de l'alcool à 86°. On chauffe à 43° et on lit le volume occupé par la couche de beurre; 1° = 2gr,33 de beurre par litre, quantité à laquelle il faut ajouter 12gr,6, correspondant au beurre dissous par l'alcool éthéré.

(349) *Dosage du sucre de lait (lactose).*

Le lait, chauffé à 50°, est additionné de quelques gouttes d'acide acétique et filtré; 1000 grammes de lait donnent ainsi, d'après Poggiale, environ 920 grammes de *petit lait.*

Le petit lait peut servir directement au dosage du sucre de lait par la liqueur cupropotassique. On opère comme pour le dosage du sucre par la liqueur de Fehling (table **303**), mais il n'est pas nécessaire d'intervertir préalablement. — 20 centimètres cubes de cette liqueur correspondent à 0gr,134 de lactose.

On peut aussi employer la liqueur cupropotassique de Poggiale, qui se compose de :

Sulfate de cuivre.....	10 gr.	Potasse caustique....	30 gr.
Crème de tartre......	10	Eau distillée.........	200

20 centimèt. cubes de cette liqueur correspondent à 0gr,20 de lactose.

Enfin le dosage de la lactose peut s'effectuer au moyen du polarimètre ou du saccharimètre. A cet effet, le petit lait est additionné

d'une petite quantité d'acétate de plomb, filtré et introduit dans le tube de 20 centimètres.

1° de déviation observé au polarimètre pour la lumière du sodium (raie D) correspond à 9gr,20 de lactose par litre de petit lait ou à 10 grammes environ de lactose par litre de lait.

1° du saccharimètre correspond à 2gr,03 de lactose par litre de petit lait, ou à 2gr,20 de lactose par litre de lait.

Le lait doit contenir au moins 40 grammes de lactose par litre et le petit lait 43 grammes.

(350) *Méthode d'analyse employée au laboratoire de* M. Boussingault.

On détermine la densité du lait avec le lactodensimètre. Cette densité est prise seulement à titre de renseignement et pour mettre sur la voie de la falsification.

10 centimètres cubes de lait sont évaporés dans une capsule à fond plat à 100° jusqu'à ce que le poids ne change plus. Un lait contient en moyenne 12 à 18 pour 100 de matières fixes. Cette matière sèche est broyée et introduite dans un tube à déplacement. On lave à l'éther à différentes reprises. La solution éthérée évaporée à 100° donne le beurre. La lactose peut se doser par la liqueur de Fehling ou par le polarimètre. Dans le premier cas, on étend le lait de deux parties d'eau et on titre au moyen de la liqueur de Fehling sans se préoccuper de la matière grasse et de la caséine qui ne gênent en rien la réaction. Pour doser au moyen du polarimètre on coagule soit par un acide, soit par le sous-acétate de plomb.

(351) *Composition de la crème.*

Eau	50 à	70 %	Lactose............	1,5 à	4 %
Beurre............	30	40	Cendres...........	0,6	1
Caséine...........	2,5	3			

(352) *Composition du beurre.*

Graisse...........	80 à	90 %	Caséine et sucre.....	2 à	5 %
Eau.	6	14	Sels.................	1	3

Section XV. — Urine.

(353) *Essai rapide des urines.*

Réaction de l'urine. — On la cherche au papier de tournesol. Si elle est alcaline, on en approche le bouchon en verre du flacon d'acide nitrique, qui développe des fumées avec l'urine ammoniacale.

Densité. — On la détermine au moyen d'un densimètre allant de

1,000 à 1,050, sur le mélange des urines recueillies pendant toute la durée du temps considéré : en général, 24 heures. On note cette quantité au décilitre près. La correction due à la température est de 0,15 par degré au-dessus ou au-dessous de 15°, additive si la température est supérieure à 15°, soustractive si elle est inférieure.

Les deux derniers chiffres entiers du nombre exprimant le poids du litre en grammes, multipliés par 2, ou plus exactement 2,2, donnent le poids des matières solides en grammes par litre d'urine.

Recherche de l'albumine. — On coagule l'urine par la chaleur, avec quelques gouttes d'acide acétique ou par l'acide nitrique pur à froid. Les deux réactions doivent être faites pour caractériser l'albumine. On peut y ajouter la précipitation par le ferrocyanure de potassium en présence d'acide acétique.

Recherche du sucre. — L'urine est chauffée, à l'ébullition avec de la potasse ou bien avec de la chaux éteinte (10 pour 100) ; la liqueur devient plus ou moins brune suivant la quantité de sucre.

Par la liqueur cupropotassique, en chauffant d'abord le réactif et ajoutant ensuite l'urine, il se fait le précipité rouge bien connu.

Par la liqueur de Lœwe : faire dissoudre 15 grammes de sous-nitrate de bismuth dans un mélange chauffé à 100° de 30 grammes glycérine, 70 centimètres cubes lessive de soude d'une densité de 1,34 et 150 centimètres cubes eau et filtrer. On l'emploie comme la liqueur de Fehling. Un précipité noir pur indique seul le glucose ; c'est alors une réaction caractéristique et sûre. Un dépôt gris ou brun ne doit pas être considéré comme indiquant la présence du sucre.

Dosage de l'urée par le procédé Yvon. (Voy. table **153**.)

Dosage du sucre par le polarimètre ou la liqueur de Fehling. (Voy. tables **303**, **304** et **306**.)

En retranchant du poids des matières solides contenues dans les urines de 24 heures, 50 grammes au début du diabète et 60 grammes quand le traitement est commencé et qu'il se produit une plus grande quantité d'urée, le reste représente sensiblement le glucose excrété.

Recherche de la bile. — Par l'acide nitrique rouge et fumant, successivement colorations rouge, violette, puis verte.

On plonge dans 50 centimètres cubes d'urine bouillante additionnée de 2 centimètres cubes de solution de sulfate d'aluminium à 5 grammes par litre, un peu de soie blanche qui se teint en jaune : il suffit ensuite de la laver à l'eau ; la série des échantillons colorés plus ou moins donne une idée de la marche de la maladie.

(354) *Examen des sédiments et des calculs.*

Il doit être précédé d'un examen microscopique qui ne pourrait rentrer dans le cadre de cet ouvrage. On recueille les sédiments en décantant presque en entier après le repos l'urine claire et se servant du dépôt avec le peu de liquide surnageant. Si les sédiments ne sont pas organisés, on chauffe un peu de liquide avec le dépôt. Les urates se dissolvent. Les cristaux non dissous sont de l'oxalate de calcium,

d'aspect caractéristique (en enveloppes de lettres), insoluble dans l'acide acétique, ou des phosphates de calcium ou de magnésium ammoniacal. Ce dernier a une forme caractéristique (cercueils); l'autre est amorphe; les deux se dissolvent dans l'acide acétique. Enfin on pourrait avoir affaire à du carbonate de calcium ou de magnésium globulaire, solubles dans les acides avec effervescence, ou à de la graisse soluble dans l'éther.

Les calculs sont examinés de la même manière. On les réduit en poudre, on en calcine un fragment pour voir s'il contient de la matière organique ou s'il laisse un résidu fixe, et dans ce cas on en fait l'analyse comme d'habitude par les méthodes de l'analyse minérale. Dans le cas d'urates, on cherche d'abord l'ammoniaque par ébullition avec la potasse étendue, ensuite on les incinère et on examine le résidu. Il faut aussi rechercher l'acide oxalique dans les calculs. La cystine est caractérisée par ses cristaux hexagonaux.

Les différentes couches des calculs sont examinées séparément.

(355) *Réactions différentielles des matières albuminoïdes.*

Solubles dans l'eau.	Coagulables par la chaleur.	Seules....	*Albumine et sérine.* Ne précipitent ni par l'acide acétique, ni par l'acide phosphorique normal.
			Hémato-cristalline. Cristallise en prismes, tétraèdres, tables hexagonales, rhomboèdres, suivant l'origine.
			Pancréatine. Insoluble dans une eau chargée de sulfate de magnésium. Se colore en rouge par l'eau de chlore.
		Avec le concours de l'acide acétique.	*Paralbumine.* Se coagule en flocons.
			Métalbumine. Donne un trouble peu abondant.
	Non coagulables par la chaleur.		*Caséine du lait.* Identique avec les albuminates alcalins, se coagule par la présure de veau; précipite par les acides acétique et phosphorique normal.
			Légumine. Mêmes réactions.
			Ferments solubles. Caractérisés par les réactions chimiques qu'ils provoquent.
			Albuminose. Diffusible, non précipitable par les acides, précipitable par le sublimé corrosif.

Insolubles dans l'eau.	Insolubles dans l'eau salpêtrée ou aiguisée de 1/1000 d'acide chlorhydrique.......	*Albumine coagulée.* *Fibrine cuite.*
	Soluble dans l'eau salpêtrée....	*Fibrine du sang.*
	Soluble dans l'eau acidulée de 1/1000....	*Fibrine musculaire, gluten.*
	Soluble dans l'alcool	*Glutine.*

Section XVI. — Photographie.

Pour les densités des solutions, voy. les tables **61, 79, 80, 82, 84, 99, 101, 103, 104, 111, 118, 119, 121. 122.**
Pour les solubilités, les tables **178, 184, 196, 199, 208.**

(356) *Quantités correspondantes de divers composés d'argent employés en photographie.*

Argent.	Nitrate.	Chlorure.	Bromure.	Iodure.
1	1,574	1,328	1,741	2,176
0,6353	1	0,844	1,106	1,382
0,7528	1,185	1	1,310	1,638
0,5744	0,904	0,763	1	1,250
0,4595	0,723	0,610	0,800	1

(357) *Quantités correspondantes de divers sels d'or employés en photographie.*

Or.	Chlorure.	Chlorure d'or et de potassium.	Chlorure d or et de sodium.
1	1,542	2,1048	2,0229
0,6485	1	1,3650	1,3119
0,4751	0,7326	1	0,9611
0,4943	0,7623	1,0405	1

(358) *Quantités correspondantes de divers bromures employés en photographie.*

Brome.	Bromure ammonique.	Bromure de potassium.	Bromure de sodium.	Bromure de cadmium crist.(4*aq*).	Bromure de zinc.
1	1,225	1,488	1,287	2,150	1,406
0,816	1	1,214	1,055	1,754	1,147
0,672	0,823	1	0,865	1,445	0,945
0,777	0,952	1,156	1	1,671	1,092
0,465	0,570	0,692	0,599	1	0,654
0,711	0,871	1,058	0,915	1,529	1

(359) *Quantités correspondantes de divers iodures employés en photographie.*

Iode.	Iodure ammonique.	Iodure de potassium.	Iodure de sodium.	Iodure de cadmium.	Iodure de zinc.
1	1,142	1,307	1,181	1,441	1,255
0,876	1	1,145	1,035	1,262	1,099
0,765	0,874	1	0,903	1,102	0,960
0,847	0,967	1,107	1	1,220	1,063
0,694	0,793	0,907	0,820	1	0,871
0,797	0,910	1,042	0,941	1,148	1

(360) *Règle pour le temps de pose.*

Nous nous proposons seulement, connaissant le temps de pose nécessaire avec un objectif donné, de trouver celui qui convient à un autre objectif ou à un autre diaphragme. On pourra évaluer l'intensité de la lumière à l'aide des photomètres spéciaux ou simplement en notant le temps qu'un fragment de papier sensible met à atteindre une certaine nuance toujours la même.

On marquera sur chaque diaphragme sa surface S en millimètres carrés, ce qui est très-facile à l'aide de la table **9**. On marquera aussi sur chaque objectif le carré de son foyer en centimètres F^2 (voy. la table **9**). Pour avoir le foyer, on reproduira un objet en vraie grandeur et on prendra le quart de la distance de l'objet à la glace dépolie. Cela posé, lorsqu'il s'agit d'objets assez éloignés (paysage), on a la relation suivante entre le temps de pose unité T (celui qui convient à un diaphragme de 1 mill. carré et à une longueur focale principale de 1 centimètre), et le temps qui convient t avec le diaphragme et l'objectif donnés, la lumière étant la même,

$$t = T\frac{F^2}{S}.$$

Cette équation résolue par rapport à T pour un temps de pose t, reconnu bon une fois pour toutes, donne le temps unité pour une certaine lumière. Il va sans dire que si la lumière devient n fois plus faible que dans l'essai primitif, si l'essai photométrique nécessite, en un mot, un temps n fois plus long que dans le premier cas, on aura pour temps de pose

$$t = Tn\frac{F^2}{S}.$$

(361) *Analyse des bains d'argent.*

Le bain, ne contenant pas de fixateur, est introduit dans une burette. On a préparé d'ailleurs une solution de sel marin renfermant $17^{gr},19$ NaCl pur et 1 gramme environ de bichromate de potassium par litre. On verse dans un verre 10^{cc} de cette solution, et l'on ajoute le bain d'ar-

gent, goutte à goutte et en remuant, jusqu'à production d'une couleur rouge persistante. On sait dès lors que le volume de la liqueur employée A contient $0^{gr},5$ de nitrate d'argent. D'où 100^{cc} en renfermeront x.

$$x = \frac{50}{A}.$$

Voici une table qui dispense des calculs :

Volume employé.	Azotate %.	Volume employé.	Azotate %.	Volume employé.	Azotate %.
cent. cubes.	gr.	cent. cubes.	gr.	cent. cubes.	gr.
10	5	5,00	10	3,33	15
8,33	6	4,54	11	3,12	16
7,14	7	4,17	12	2,94	17
6,25	8	3,84	13	2,78	18
5,55	9	3,57	14	2,63	19

(362) *Traitement des résidus d'argent.*

I. Vieux papiers, filtres, éponges.

On les incinère et on fond au rouge vif 100 parties de la cendre blanche avec 50 parties de carbonate de sodium desséché et 25 parties de sable quartzeux (grès).

II. Liqueurs ne contenant ni hyposulfite ni cyanure.

On les recueille dans un tonneau et on les précipite par une lame de cuivre jusqu'à ce que la liqueur ne se trouble plus par l'acide chlorhydrique. On dessèche soigneusement le dépôt et on en fond 100 parties avec 50 parties d'acide borique et 25 parties de nitre. On peut aussi précipiter l'argent à l'état de chlorure par l'acide chlorhydrique ou le sel marin; bien laver le dépôt et traiter comme il est dit au n° IV.

III. Liqueurs contenant de l'hyposulfite ou du cyanure.

On les recueille dans un tonneau à l'air libre et on les précipite par le sulfure de potassium (*foie de soufre*). Il importe de ne pas en mettre un excès, on s'arrêtera donc quand une portion de la liqueur bien remuée ne précipitera plus par quelques gouttes de réactif. Au bout de quelques jours on décante, on recueille le dépôt de sulfure impur et mêlé de soufre, on le sèche et on chasse le soufre par le nitre de l'une des façons suivantes :

On grille le dépôt à l'air au rouge sombre, dans une terrine plate, en remuant constamment, on laisse refroidir, on mêle le résidu à la main avec du nitre (poids égaux) et on projette le mélange par petites portions dans un creuset rouge, on finit par un fort coup de feu pour agglomérer le métal. On peut négliger le grillage et mêler avec précaution et à la main le sulfure sec avec 3 fois son poids de nitre; on projette le mélange par très-petites portions dans le creuset.

On peut encore précipiter directement l'argent des liqueurs renfer-

mant de l'hyposulfite à l'aide d'une lame de cuivre qu'on doit laisser plusieurs jours, en en grattant plusieurs fois la surface. L'argent déposé se sulfure en partie; on en fond 100 parties avec 50 parties d'acide borique et 50 parties de nitre.

IV. CHLORURE D'ARGENT.

On le sèche et on en fond 100 parties avec 70 parties de craie et 4 parties de charbon, au rouge vif, pendant 1 heure.

Section XVII. — Couleurs (1).

(363) *Tableau indiquant le point d'ébullition des benzines, nitrobenzines et anilines qui y correspondent, ainsi que leurs densités et les couleurs obtenues.*

Points d'ébullition des benzines.	Points d'ébullition des nitrobenzines.	Poids spécifiques des nitrobenzines à +16° C.	Points d'ébullition des anilines.	Poids spécifiques des anilines à +16° C.	Nuances des couleurs sur étoffes — Oxydation par acide arsénique.
82 à 83	205 à 210	1,1591	182 à 184	1,0205	Violet-ardoise (violaniline)
80 85	205 210	1,1617	180 185	1,0199	»
85 90	210 215	1,1577	185 190	1,0181	Rouge-violet (mauvaniline et rosaniline).
90 95	210 215	1,1445	185 190	1,0139	»
95 100	215 220	1,1425	190 195	1,0109	Rouge-fuchsine.
100 105	220 225	1,1365	195 200	1,000	Rosaniline.
105 110	220 225	1,1319	195 200	1,0018	»
110 115	225 230	1,1235	200 205	1,0009	Rouge-jaune (chrysotoluidine et rosaniline).
115 120	225 230	1,1187	200 205	0,9975	»

100 litres benzol distillant au-dessous de 80° et passant jusqu'à 150° donnent à l'appareil à colonne.

62 à	80°,	6 litres	impurs.
80	82	44 —	purs. — Benzine.
82	110	6 —	impurs.
110	112	17 —	purs. — Toluène.
112	137	5 —	impurs.
137	140	9 —	purs. — Xylène.
140	148	5 —	impurs.
148	150	8 à 9 litres.	— Cumène.

(1) *Abréviations* employées dans la table **364** : Voyez table **146**, page 84, les abréviations employées, et de plus : vé., vénéneux; p. vé., peu vénéneux; in., inoffensif. Le signe + signifie : par l'addition du corps dont la formule suit.

(364) *Matières colorantes végétales.*

Matières colorantes.	Solution dans l'eau.	Acide chlorhydrique.	Ammoniaque.	Alun.	Cyanure de potassium.	Chlorure de chaux.
COULEURS BLEUES.						
Carmin d'indigo.	Bleue.	Color. plus claire.	Vert; par chal. bleu clair.	Rien.	Col. plus claire; chal. bleu clair.	Décoloration.
Bleu d'orseille.	Violet-bleu.	Rouge pr. rouge.	Bleu.	Rouge pr. rouge.	Bleu.	Bleu décol.
COULEURS ROUGES.						
Cochenille.	Rouge-jaunâtre.	Orange.	Violet.	$+AzH^3$ cramoisi.	Cramoisi bleuâtre.	Décol. pr. blanc.
Cochenille ammoniacale.	Rouge-violacé.	Rouge clair; av. exc. orange.	Rien.	R. cramoisi.	Cramoisi.	Décol.
Bois rouge (ext.)	Jaune.	Rouge.	Cramoisi.	Rouge.	Rouge.	Rouge-jaune.
Extrait d'orseille.	Jaune.	Décol.	Rouge-jaune.	Décol. p. à p.; chal. compl.	Décol. surtout chal.	Décol. immédiatement.
Rous^{e} d'orseille	Violet-rouge.	Rouge pr. rou^{se}	Violet.	Rouge pr. rou^{se}	Violet	Pl. clair; déc.
Pourpre d'orseille.	Sol. d. ac. oxalique rouge.	Plus clair.	Violet chal.	Rien.	Violet-rouge pr. violet.	Décol.
Carmin de carthame.	En suspens. ou s. alco. rouge.	Jaune pr. brun rouge.	Sol. couleur jaune.	Rien.	Orange pr. orange.	Décol.
Garance.	Rougeâtre.	Vire au jaune.	Rouge-cramoisi foncé.	Pr. brun-rougeât., liq. reste rouge-jaunât.	Rien.	Décol. lent.

Matières colorantes.	Solution dans l'eau.	Acide chlorhydrique.	Ammoniaque.	Alun.	Cyanure de potassium.	Chlorure de chaux.
			COULEURS JAUNES.			
Extrait de quercitron.	Jaune.	Pr. brun-jaune clair.	Devient plus clair.	Pr. jaune pâle.	Devient plus clair.	Déc.; pr. jaune clair.
Extrait de bois jaune.	Jaune.	Clair, pr. jaune.	Jaune-orange.	+ Na^2CO^3 pr. jaune clair.	Jaune-orange.	Brun-jaune déc. pr. brun-jaune.
Bois de fustet.	Jaune-orange.	Devient plus jaune.	Rouge-jaunâtre.	+ Na^2CO^3 pr. orange.	Jaune-rougeâtre.	Pr. brun; décol. à chaud.
Ex. de graines d'Avignon.	Jaune-brunâtre.	Pr. jaune brun.	Jaune-rouge.	+ Na^2CO^3 jaune orange brun.	Jaune-rouge.	Jaune rouse foncé déc. pr. blanc
Extrait de campêche.	Brun-rouge.	Rouge pr. rouge.	Violet-rouge sale; pr. id.	Pr. viol. sale	Pr. violet rouge sale.	Pr. br.-rouge chal. foncé.
Extrait de Berberis.	Jaune.	Rien.	Orange pr. jaune-brunât.	+ Na^2CO^3 pr. jaune.	Orange, pr. jaune.	Pr. jaune clair décol.
Cachou.	Jaune.	Par repos pr. jaune pâle.	Rouge-jaune puis rouge br.	Rien.	Orange.	Brun-décol. pr. brun jaune.
Extrait de châtaignier.	Brune.	Pr. brun clair.	Brun-rouge puis rouge.	Pr. jaune clair sale.	Rien.	Brun foncé, puis jaune, puis déc.
Tannin.	Jaune faible.	Rien.	Plus foncé.	Rien.	Col. rougeât.	Vert-bleu décol.
Gaude.	Jaune-verdât.	Fonce nuance.	Vire jaune d'or	Rien.	Rien.	Rien.
Curcuma.	Dissol. al. rouge-brun.	Rouge cramoisi.	Rouge brun.	Rien.	Rien.	Rien.
Rocou.	Sol alcaline rouge-orangé.	Pr. orange; liq^r jaune pâle.	Rien.	Pr. orange.	Rien.	Décol. lentement.

(365) *Matières colorantes minérales.*

Matières colorantes.	Composition.	Acide chlorhydrique.	Acide nitrique.	Ammoniaque.	Calcination.	Observations.
COULEURS ROUGES.						
Minium (vé).	Protoxyde et peroxyde de plomb	Dégage chlore pr. blanc.	Pr. oxyde puce avec sucre se dissout.	Rien.	Col. jaune après refroidissement.	
Cinabre (p. vé.) vermillon.	Sulfure de mercure.	Rien.	Insol.	Rien.	Se volatilise; dégage ac. sulfureux.	av. alc. merc.
Rouge anglais (in.).	Peroxyde de fer.	Sol. lentement.	Sol. plus rapidement.	Rien.	Col. brun-rouge.	
Rouge de chrome (vé.).	Chromate de plomb basique.	Sol. verte, pr. blanc, sol. à ch.	Devient jaune.	Rien.	Fond col. brun-rouge avec charbon plomb.	
COULEURS BLANCHES.						
Blanc de plomb (vé.) céruse.	Carbonate et oxyde de plomb hydraté.	Pr. blanc dégage ac. carbonique.	Dissout complétement.	Rien.	Col. jaune; avec charbon, plomb.	
Blanc de zinc (p. vé.).	Oxyde de zinc.	Sol.	Sol.	Sol.	Col. jaune devenant blanc à froid.	
Spath pesant (in.).	Sulfate de baryum.	Rien.	Rien.	Rien.	Avec charbon donne sulfure.	
Gypse (in.).	Sulfate de calcium.	P. sol.	P. sol.	Rien.	Avec charbon donne sulfure.	
Craie (in.).	Carbonate de calcium.	Sol.; dégage ac. carbonique.	Sol.; dégage ac. carbonique.	Rien.	Chaux.	

Matières colorantes.	Composition.	Acide chlorhydrique.	Acide nitrique.	Ammoniaque.	Calcination.	Observations.
COULEURS VIOLETTES.						
Outremer violet (in.).	»	Se décolore et dégage H^2S.	Rien.	Rien.	Col. bleue.	»
COULEURS BRUNES ET NOIRES.						
Brun de manganèse (in.).	Peroxyde de manganèse hydraté.	Dégage chlore.	Sol. rose.	Rien.	Col. noire.	
Noir d'os (in.).	Charbon d'os.	Dissout phosphate de calcium.	Dissout phosphate de calcium.	Rien.	Cendres blanch. de phosphate de calcium.	
Graphite (in.).	Carbone.	Rien.	Rien.	Rien.	Peu altér. brûle difficilement.	
COULEURS BLEUES.						
Outremer (in.).	Sulfure de sodium et silicate d'aluminium.	Décoloration. Production de H^2S.	Rien.	Rien.	Décol. en partie.	Essai de richesse avec oxyde de zinc.
Smalt (vé.).	Masse vitreuse colorée par protoxyde de cobalt.	Sol. jaune vert.	Rien.	Rien.	Rien.	

Matières colorantes.	Composition.	Acide chlorhydrique.	Acide nitrique.	Ammoniaque.	Calcination.	Observations.
Bleu Thénard (in.).	Protoxyde de cobalt et alumine.	Rien.	Rien.	Rien.	Rien.	
Bleu de Paris. Bleu de Prusse. (in.).	Ferrocyanure ferrique.	Col. vert. puis sol. jaune. L'eau ramène la couleur.	Déc. à chaud.	Décoloration dans sol. potasse.	Résidu oxyde de fer.	Sol. acide oxalique.
Bleu de montagne (vé.).	Carb. de cuivre basique hydraté.	Sol. vert. jaune ; effervescence.	Sol.	Sol. bleu céleste.	Col. flamme verte ; résidu noir.	Noir à l'ébul. avec solution potasse.
COULEURS JAUNES.						
Jaune de Naples (vé.).	Antimoniate de plomb.	Col. orange, puis blanc.	Rien.	Rien.	Vap. blanches ; avec charbon culot cassant plomb et antimoine.	
Jaune de Cassel (vé.).	Oxychlorure de plomb.	Col. orange, puis blanc.	Pr. chlorure de plomb.	Soluble dans potasse.	Vap. blanches avec charbon plomb.	
Orpiment. (vé).	Sulfure d'arsenic.	Rien.	Rien.	Sol. en partie.	Vap. blanches, pas de résidu avec charbon odeur d'ail.	

Matières colorantes.	Composition.	Acide chlorhydrique.	Acide nitrique.	Ammoniaque.	Calcination.	Observations.
Jaune de chrome. Orang. de chrome. (vé.)	Chromate neutre de plomb.	Sol. verte pr. blanc couleur reparaît par l'eau.	Décolore.	Jaune orange.	Fond couleur brune rouge; avec charbon plomb.	
Ocre jaune (in.)	Argile et oxyde de fer.	Sol. jaune. pr. blanc.	Sol. jaune pr. blanc.	Rien.	Col. rouge-brun.	
Jaune d'outremer (vé.).	Chromate de baryum.	Sol. pr. par SO^4H^2.	Dissol.	Rien.	Peu altéré; col. vert flamme réductrice.	
Massicot (vé.).	Oxyde de plomb	Pr. blanc.	Dissol.	Rien.	Avec charbon culot de plomb.	

COULEURS VERTES.

Matières colorantes.	Composition.	Acide chlorhydrique.	Acide nitrique.	Ammoniaque.	Calcination.	Observations.
Outremer vert (in.).	Analogue à l'outremer bleu.	Se décolore et dégage H^2S.	Rien.	Rien.	Au rouge blanc col. rouge brun.	
Vert de Guignet (in.).	Oxyde de chrome hydraté.	Sol. verte par ébullition prolongée	Rien.	Rien.	Devient noir.	
Vert de Rinmann (p.v.).	Protoxyde de cobalt et oxyde de zinc.	Rien.	Sol. verte.	Rien.	Rien.	

Matières colorantes.	Composition.	Acide chlorhydrique.	Acide nitrique.	Ammoniaque.	Calcination.	Observations.
Vert de Brême. Vert de Brunswick. Vert de montagne (vé.)	Oxyde de cuivre hydraté.	Sol. jaune-verdâtre souvent pr. blanc.	Sol. bleue.	Bleu.	Col. flamme en vert résidu noir.	Pour les combinaisons de cuivre, il suffit d'ajouter une lame de fer dans les sol. acides : on obtient cuivre métallique.
Vert de gris (vé.).	Acétate basique de cuivre.	Sol. jaune-verdâtre.	Id.	Id.	Id.	
Vert de Scheele (t. v.).	Arsénite de cuivre.	Id.	Sol. sans col.	Sol. bleue.	Avec charbon odeur d'ail.	
Vert Schweinfurth (t. vé.).	Arsénite et acétate de cuivre.	Id.	Id.	Sol. col. bleue intense.	Avec charbon odeur d'ail.	
Cinabre vert (p. vé.).	Mélange de bleu de Prusse et jaune de chrome.	Col. vert bleu pr. blanc.	Décol. à chaud.	Rien.	Résidu brun avec charbon culot de plomb	
Vert minéral (vé.).	Carbonate de cuivre.	Sol. jaune avec effervescence.	Sol. bleue avec effervescence.	Poudre devenant bleuâtre.	Résidu brun.	
Terre verte (in.).	Silicate ferreux et ferrique avec potasse et magnésie.	Se dissout à chaud en jaune-brunâtre.	Se dissout à chaud. Sol. brune.	Rien.	Rouge-brun.	

(366) *Matières colorantes artificielles.*

Matières colorantes.	Solution aqueuse.	Acide chlorhydrique.	Ammoniaque.	Sulfhydrate d'ammoniaque	Cyanure de potassium.	Chlorure de chaux.	Préparation. Action de:
MATIÈRES ROUGES.							
Fuchsine (rosaniline) $C^{20}H^{19}Az^{3}$, HCl.	Rouge-violacé, déc. par ac. sulfureux sat. reparaît par ad. de chlore.	Jaune.	Décol.	Pr. violet-rouge, à ch. liq. jaune.	A chaud rose, puis décol.	Pr. rouge, sale, puis brun-jaune par ébullition.	Acide arsénique sur aniline et toluidines.
Safranine $C^{24}H^{20}Az^{4}$, HCl.	Rouge.	Plus rouge, puis bleu avec exc.	Rien.	Pr. br.-rou^ce, sol. à ch. av. couleur primitive.	Rien.	Pr. violet-pâle, puis décol.	Ac. nitreux, puis bichromate de potassium sur aniline lourde.
Rouge de Magdala $C^{30}H^{21}Az^{3}$, HCl.	Sol. alcool. cramoisie avec fluorescence.	Rien.	Color. plus vive.	Rouge foncé sans fluorescence.	Rien.	Décol. immédiate, sol. jaune.	Sel de naphtylamine sur l'azodinaphtyldiamine.
Géranosine.	Jaune-rouge.	Rien.	Rouge, puis rose foncé.	Rouge-jaune	Rouge, puis rose.	Rose décol. peu à peu.	Nitrite et bioxyde de baryum s. acétate rosaniline.
Acide rosolique et coralline jaune $C^{20}H^{16}O^{5}$.	Rouge-orange.	Jaune pr. à la longue.	Rose.	Plus jaune et rose.	Rose, puis rose foncé.	Décol. à l'ébullition, pr. jaune.	Acide oxalique sur le phénol, et ac. sulfurique.

Matières colorantes.	Solution aqueuse.	Acide chlorhydrique.	Ammoniaque.	Sulfhydrate d'ammoniaque	Cyanure de potassium.	Chlorure de chaux.	Préparation. Action de :
Coralline rouge.	Rouge.	Jaune pr. orange à chaud.	Un peu plus rouge.	Rouge carmin.	Un peu plus rouge.	Décol. à ch.	Ammoniaque sur ac. rosolique sous pression.
Murexide. $C^8H^8Az^6O^6$.	Viol.-rouge	Rouge, puis décol.	Viol.-bleu ; à ch., violet-rouge et décol.	Rouge-jaune foncé.	Violet-bleu à ch. violet-rouge.	Rose, décol.	Ac. nitrique, puis ammon. sur ac. urique.
Éosine. $C^{20}H^6Br^4O^5K^2$.	Rouse, fluorescence verte ou jaune.	Jaune sans fluores., à chaud pr. jaune.	Développe fluorescence.	Plus foncé, fluores. disparaît momentaném.	Dev. plus clair.	Décolor. à chaud.	Brome sur la phtaléine de la résorcine.
MATIÈRES VIOLETTES.							
Violet de méthyle $C^{20}H^{16}(CH^3)^3Az^3,HCl$.	Violette.	Vert dichr.: jaune sans dichr. chal. vert, bleu par ad. eau.	Clair pr. lilas, puis décol.	Violet pr. lilas, chal. décol. rouge.	Viol.-bleu, pr. rouge, déc. à ch., trouble.	Rouge, puis bleu, peu à peu décol., trouble.	Chlorure de cuivre sur la diméthylaniline.
Violet d'éthyle $C^{20}H^{16}(C^2H^5)^3Az^3,HI$.	Violette.	Vert-jaune, jaune clair à chaud incol.	Viol.-rouge faible, décol. à ch.	Pr. bleu ; à ch. décol.	Pr. bleu cl. déc. à ch.	Décol.	Iodure d'éthyle sur la rosaniline.
Benzylméthylrosanil. $C^{20}H^{16}(C^7H^7)^3Az^3CH^3Cl$.	Violette.	Bleu ardoise.	Décol.	Pr. bleu-violet, sol. à ch. et déc.	Pr. violet-bleu, sol. à chaud, décol.	Décol.	Chlorure de benzyle sur la rosaniline triméthylée.

Matières colorantes.	Solution aqueuse.	Acide chlorhydrique.	Ammoniaque.	Sulfhydrate d'ammoniaque	Cyanure de potassium.	Chlorure de chaux.	Préparation. Action de:
Mauvéine $C^{21}H^{19}(C^{6}H^{5})Az^{4}$.	Viol.-rou^{e}. réduit par ac. sulfureux en présence du zinc.	Pr. violet-rouge sol. à chaud, bleu avec les acides concentrés.	Pr. bleu, sol. en partie à ch.	Pr. rouge, sol. à chaud et décol.	Pr. violet-rouge, sol. à chaud.	Pr. violet cl. sol. à chaud et déc. Col. revient par ac. sulfureux.	Bichromate de potassium sur sels de toluidines.
			MATIÈRES VERTES.				
Vert à l'iode (rosaniline pentaméthylée) $C^{20}H^{16}(CH^{3})^{5}Az^{3}(CH^{3}Cl)^{2}+ZnCl^{2}$.	Bleu-verdâtre.	Vert-jaune; avec excès jaune.	Vert clair, déc. jaune	Décol. immédiate. (brun jaune)	Déc. jaune.	Déc. jaune.	Iodure de méthyle sur la rosaniline. Le produit commercial est la combinaison zincique.
Vert méthylaniline.	Bleu-verdâtre.	Vert-jaune; avec excès jaune-cl.	Décol.	Décol. immédiate, pr. jaune pâle.	Décol.	Décol.	Chlorure de méthyle sur le violet de méthylaniline.
Vert à l'aldéhyde $C^{22}H^{27}Az^{3}S^{2}O$.	Sol. alcool. et acétique verte.	Décol. (jaunâtre).	Décol. pr. verdâtre.	Déc. jaune.	Vert clair, décolor. à chaud.	Décol. immédiate.	Aldéhyde sur rosaniline et ac. sulfurique, puis hyposulfite de sodium.

Matières colorantes.	Solution aqueuse.	Acide chlorhydrique.	Ammoniaque.	Sulfhydrate d'ammoniaque	Cyanure de potassium.	Chlorure de chaux.	Préparation. Action de :
			MATIÈRES BLEUES.				
Bleu lumière $C^{20}H^{16}(C^6H^5)^3Az^3,HCl$.	Sol. alcool. bleue.	Pr. bleu.	Pr. brun, sol. brique.	Pr. bleu, sol. à ch. déc.	Pr. blanc, sol. à ch., décol.	Pr. lilas pâle.	Acétate d'aniline sur la rosaniline.
Bleu lumière $C^{20}H^{16}(C^6H^5)^2$ $C^6H^3(SO^3H)^2$ Az^3.	Sol. dans l'eau bleue.	Pr. bleu.	Décol. à chaud.	Vert-bleu, sol. à chaud décol.	Décolor. à chaud.	Vert sale, puis décol. liq. brun-jaune.	Acide sulfurique concentré sur la rosaniline triphénylique.
Bleu alcalin $C^{20}H^{16}(C^6H^5)^2$ $C^6H^4(SO^3H)$ Az^3.	Sol. dans lessive faible de soude.	Col. bleue, puis pr. bleu.	A ch. presque incol.	Vert clair ; à ch. jaune.	Décol. à chaud.	Décol. à ch. pr. brun clair.	
Bleu de diphénylamine.	Sol. alcool. bleue.	Pr. bleu.	Pr. brun, sol. brique.	Pr. bleu-verdâtre, à ch. décol.	Pr. bleu, sol. à ch., décol.	Pr. violet sale, décol.	Ac. oxalique sur la diphénylamine.
Bleu de diphénylamine.	Sol. dans l'eau bleue.	Pr. bleu.	Décol. à chaud.	Vert clair, sol. à chaud décol.	Décol. à chaud, liq. bleuâtre.	Déc. imméd. sol. jaune.	Sel de l'ac. sulfoconjugué du précédent.
Bleu de méthyldiphénylamine.	Sol. alcool. bleue.	Pr. bleu à chaud.	Pr. bleu ; à chaud décol.	Pr. bleu, sol. à chaud, décol.	Pr. bleu, sol. à ch., décol.	Pr. bleu ; à chaud, déc.	Ac. oxalique sur la méthyldiphénylamine.
Bleu de méthyldiphénylamine.	Sol. dans l'eau, bleu intense.	Plus clair, à chaud décol.	Pr. bleu sol. à ch. décol.	Pr. bleu foncé, sol. à ch., décol.	Pr. bleu à chaud et décol.	Pr. bleu, sol. à ch., décol.	Sel de l'ac. sulfoconjugué du précédent.

Matières colorantes.	Solution aqueuse.	Acide chlorhydrique.	Ammoniaque.	Sulfhydrate d'ammoniaque	Cyanure de potassium.	Chlorure de chaux.	Préparation. Action de :
Bleu de quinoléine $C^{28}H^{35}Az^{2}I$.	Sol. alcool. bleue.	Décol.	Décol.	Pr. bleu, sol. à ch. vert-bleu.	Rien.	Pr. bleu clair sol. à chaud décol.	Iodure d'amyle sur la quinoléine et la potasse.
Azuline.	Sol. alcool. bleue.	Pr. bleu à chaud.	Décol. à chaud.	Pr. bleu, sol. à chaud, décol.	Décol. à chaud.	Décol.	Aniline sur ac. rosolique.
Violaniline ac. sulfo., $C^{18}H^{15}SO^{3}Az^{3}$	Bleu-noir.	Pr. bleu.	Bleuâtre.	Pr. bleu, sol. à chaud, décol.	Rien.	Décol.	Ac. arsénique sur aniline pure.
			MATIÈRES JAUNES.				
Acide picrique $C^{6}H^{2}(AzO^{2})^{3}$ OH.	Jaune, sol. compl. dans la benzine.	Rien.	Foncé.	Rouge foncé; avec sol. concentrée rouge sang.	Rouge-sang avec sol. concentr.	A chaud od. de chloropicrine.	Ac. nitrique sur le phénol.
Jaune de Martius $C^{10}H^{6}(AzO^{2})^{2}O$	Jaune.	Pr. jaune, sol. bleuâtre.	Pr. orange.	Jaune-rouge.	Rouge brun foncé.	Décol. pr. jaune.	Ac. nitrique sur naphtol.
Phosphine chrysotoluidine $C^{20}H^{17}Az^{3}$.	Orange.	Plus jaune à chaud.	Pr. jaune; à chaud, pr. fond sol. jaune.	Pr. jaune d'or, à ch. jaune pâle.	Pr. jaune à chaud sol. jaune pâle	Pr. jaune-orange.	Ac. arsénique, sur chlorhydrate de toluidine solide.
Jaune Victoria $C^{7}H^{6}(AzO^{2})^{2}O$	Jaune foncé.	Décol. pr. jaune cl.	Foncé.	Orangé brun.	Col. rouge foncé.	Trouble, à ch. décol.	Ac. nitrique sur crésylol.

Matières colorantes.	Solution aqueuse.	Acide chlorhydrique.	Ammoniaque.	Sulfhydrate d'ammoniaque	Cyanure de potassium.	Chlorure de chaux.	Préparation. Action de :
MATIÈRES BRUNES,							
Brun Bismarck.	Brun-jaune	Pr. solution concentrée.	Pr. orange.	Pr. jaune-brunâtre.	Pr. jaune clair.	Pr. jaune cl décol.	Chlorhydrate d'aniline sur rosaniline.
Brun Havane $C^{24}H^{13}Az^{5}$.	Brun-jaune	Brun-rouge foncé.	Pr. jaune.	A chaud, pr. verdâtre pâle.	Pr. jaune-brunâtre, sol. à ch. jaune.	Pr. jaune, à ch. brun.	Azotite de sodium sur la solution de métaphénylène-diamine.
Phénicienne	Brun-jaune d. l'alcool.	Jaune, puis brunâtre.	Color. plus foncée.	Plus foncée.	Brun-rouge	Pr. brun-jaune foncé.	»

(367) *Dosage de l'Anthracène.*

On dissout 1 gramme de l'échantillon dans 45 centimètres cubes d'acide acétique glacial, on filtre la liqueur bouillante et, sans interrompre l'ébullition, on ajoute en 2 heures une solution de 15 grammes d'acide chromique dans 10 centimètres cubes d'eau et 10 centimètres cubes d'acide acétique glacial ; on fait bouillir encore 2 heures. On laisse 12 heures, on ajoute peu à peu 400 centimètres cubes d'eau, on filtre après 3 heures, on lave sur le filtre à l'eau, puis à l'hydrate de sodium très-étendu et chaud, enfin à l'eau. Au moyen d'une pissette on chasse l'anthraquinone dans une capsule, on sèche à 100°, on y ajoute 10 fois son poids d'acide sulfurique fumant à 68° B, on chauffe 10 minutes au bain-marie à 100°, on laisse 12 heures et on ajoute 200 centimètres cubes d'eau, on filtre et on lave comme plus haut l'anthraquinone obtenue qu'on rassemble dans une capsule et qu'on pèse séchée à 100° ; ensuite on l'incinère et on déduit le poids des cendres. Le poids obtenu par différence donne l'anthraquinone, dont le poids multiplié par 0,8556 donne l'anthracène pour 100.

Section XVIII. — Recettes diverses.

Encre indélébile. — Encre de Chine dans soude caustique à 1° B.

Encre pour écrire sur le verre. — Faire dissoudre à une douce chaleur 5 parties de copal en poudre dans 32 parties d'essence de lavande, et colorer par du noir de fumée, de l'indigo ou du vermillon.

Encre en poudre. — Sel de potasse de l'acide sulfoconjugué de la violaniline, mélangé de copal et borax pulvérisé.

Luts. — 1° On mélange du blanc de zinc avec son volume de sable fin, et on y ajoute un poids un peu supérieur à celui de l'oxyde de zinc, d'une solution de chlorure de zinc ferrugineux d'une densité de 1,62; on broie le tout dans un mortier et on applique la pâte sur les bouchons enfoncés de quelques millimètres dans le goulot de la fiole. 2° On fait une bouillie de silicate de soude commercial et de kaolin pulvérisé, avec ou sans craie; on l'applique sur les bouchons et on laisse sécher. 3° On gâche du plâtre avec de l'eau contenant 5 pour 100 de gomme arabique; la bouillie prend en une demi-heure. 4° Graine de lin avec de l'eau gommée. 5° Pour verre et métaux : résine 4, cire 1, colcothar 1.

Mastic de plomb. — On malaxe avec 1 partie d'huile de lin, 1 partie de céruse ou 1 partie de minium, ou 1 partie de ces deux corps mélangés.

Mastic de fer. — 1° On mélange intimement 98 parties limaille de fer; 1 partie fleur de soufre; 1 partie sel ammoniac. On délaye dans l'eau à consistance de mortier; ce mastic doit être employé de suite. 2° (allant au feu) : limaille de fer, 50 parties; sel ammoniac, 1 partie. 3° Pour cornues en terre : argile en poudre, 4 parties; limaille de fer, 4 parties; sel ammoniac, 1 partie; fleur de soufre, $\frac{1}{2}$ partie. Mélanger, puis arroser d'eau ammoniacale ou de carbonate d'ammonium.

Mastic pour briques et porcelaines (peu fusible). — Silicate neutre de soude, 1 partie; magnésie calcinée, 1 partie; oxyde de zinc, 1 partie. Appliquer et laisser sécher, puis porter au feu.

Bouchons pour le chlore. — On scie un bloc de pierre ponce, on l'arrondit à la lime en forme de bouchon conique, ou le perce avec une percette, comme un bouchon de liége, et on l'applique sur la fiole; on le recouvre d'un des luts précédents (1, 2 ou 3).

Vernis. — Solution alcoolique saturée de gomme laque blanche.

Vernis pour cuivre. — Sulfure de carbone, 1 partie; benzine, 1 partie; essence de térébenthine, 1 partie; esprit de bois, 2 parties; copal dur, 1 partie.

Réactif de Millon. — On dissout 1 partie de mercure dans 2 parties d'acide nitrique d'une densité de 1,42, à froid d'abord, ensuite en chauffant. Quand la solution est complète, on ajoute au liquide le double de son volume d'eau, on laisse reposer et on décante la portion claire.

Sous-acétate de plomb. — On fait chauffer ensemble 9 parties d'eau, 3 d'acétate de plomb et 1 de litharge en poudre fine; quand celle-ci est presque dissoute, on filtre et conserve dans un flacon bien bouché.

Solution d'indigo. — On mêle de l'indigo finement pulvérisé avec 4 à 6 parties d'acide sulfurique fumant; on laisse reposer 48 heures au frais et on étend de 20 volumes d'eau distillée.

Solution d'amidon. — Amidon, 1; eau, 100; faire bouillir et filtrer ou décanter après refroidissement.

Papiers réactifs. — On trempe du papier blanc mince et non collé dans les différentes solutions qui suivent, puis on laisse sécher. — 1° *Curcuma.* On lave avec beaucoup d'eau de la racine de curcuma en poudre, on sèche et on chauffe avec 4 parties d'alcool et 4 parties d'eau; après quelques heures, on filtre. — 2° *Tournesol.* On pulvérise le tournesol en pains, on le fait bouillir avec de l'alcool à 85° qu'on jette ensuite, on l'arrose avec 6 à 8 parties d'eau, on chauffe, on filtre, on ajoute 1 partie d'alcool et on conserve dans un flacon fermé par un tampon de coton. A la moitié de cette teinture on ajoute de l'acide sulfurique étendu jusqu'à ce que la coloration soit presque rouge, et on réunit à l'autre moitié pour avoir la teinture sensible; on y trempe le papier pour l'avoir bleu. Pour le rougir, on le trempe dans une solution très-faible d'acide chlorhydrique et on fait sécher. — 3° *Noix de galle.* Décoction de 1 partie de noix de galle pulvérisée dans 10 parties d'eau; coloration noire par les sels ferriques. — 4° *Amidon.* Le papier du commerce, collé à l'amidon, sert à rechercher l'iode. — 5° *Acétate de plomb.* Solution au 10e d'acétate neutre de plomb; le papier noircit par les sulfures; on peut le remplacer par du carton recouvert de céruse, puis glacé (voy. table **234**). — 6° *Iodure de potassium* (voy. table **255**). — 7° *Iodate de potassium.* 1 partie iodate de potassium, 1 partie amidon, 20 parties eau; faire bouillir et laisser refroidir en agitant. Sert à la recherche des acides sulfureux et azoteux. — 8° *Ozonométrique.* Papier à l'iodure de potassium; ou papier de tournesol rouge trempé à moitié dans une solution au 20e d'iodure de potassium; la moitié iodurée doit bleuir seule. — 9° *Fuchsine.* Solution au 40e de chlorhydrate de rosaniline. Ce papier jaunit par un excès d'acide libre, tandis que les sels neutres qui rougissent le tournesol ne l'altèrent pas. — 10° *Fernambouc.* Décoction aqueuse au 5e de bois de Fernambouc : jaunit par l'acide fluorhydrique. — 11° *Liguline.* Baies de troëne (*Ligustrum vulgare*) dans de l'eau distillée bouillante : rougit par les acides, verdit par les bases, et bleuit par les eaux calcaires. — 12° *Sulfocyanate de potassium.* Solution au 20e : rougit par les sels ferriques. — 13° *Nitroprussiate de sodium.* Solution au 20e : devient violet par les sulfures; rien avec l'hydrogène sulfuré libre.

Teintures pour titrages alcalimétriques. — 1° *Tournesol* (voy. ci-dessus). — 2° *Cochenille.* 3 grammes cochenille, 400 centimètres cubes eau, 100 centimètres cubes alcool; on laisse macérer à froid. — 3° *Campêche.* L'intérieur des bûches de campêche est coupé en copeaux qu'on fait bouillir avec de l'eau. — 4° *Acide rosolique.* Produit com-

mercial dissous dans l'eau et neutralisé par l'acide chlorhydrique. Ces trois teintures deviennent violettes par les alcalis et jaunes par les acides. — 5° *Violet de méthylaniline*. Solution aqueuse au 1000e. Vire au bleu-vert par les acides minéraux puissants même en liqueur étendue ; n'est pas changé par les acides organiques. — 6° *Phtaléine du phénol*. On chauffe à 120 — 130° 10 parties de phénol, 5 parties anhydrique phtalique et 4 parties acide sulfurique concentré, jusqu'à ce que la matière devienne solide au bout de la baguette ; on lave à l'eau et on fait sécher le produit pulvérulent. On en fait une solution alcoolique au 30e ; on ajoute une goutte de cette solution au liquide d'un titrage acidimétrique. Dès que l'alcali est en excès, le liquide se colore en violet ; les acides, même l'acide carbonique en certaine proportion, décolorent la liqueur.

A la lumière du sodium, obtenue en plaçant dans la flamme du bec Bunsen du sel marin dans un panier de fil ou toile de platine, le tournesol bleu paraît noir et le rouge est incolore ; le virage est net, même our les liquides colorés en jaune.

ADDITIONS AU CHAPITRE Ier

(Addition à la section I.)

(368) *Signes abréviatifs des anciens poids.*

℔ livre.	℈ scrupule.
℥ once.	Gr ou gr grain.
ʒ gros.	ß demi.

1 carat de joaillier = 4 grains = 0gr,212.

Signes abréviatifs des mesures de capacité anglaises.

♍ minime, le 60e du fluid dram.

Fʒ fluid dram, le 8e de la fluid ounce.

F℥ fluid ounce.

O octarius ou pinte.

C congius ou gallon.

(Addition à la section v.)

(369) *Liquéfaction des gaz.*

Bioxyde d'azote. — Se liquéfie à — 11°, sous une pression de 104 atmosphères (CAILLETET).

Acétylène (CAILLETET). — Se liquéfie :

à + 1° sous 48 atmosphères.	à + 18° sous 83 atmosphères.
à 10° sous 63 »	à 31° sous 103 »

Oxygène (CAILLETET, RAOUL PICTET). — Ce gaz comprimé à 320 atmosphères, à la température de — 140° et subitement ramené à la pression ordinaire se liquéfie partiellement.

Oxyde de carbone, gaz des marais, azote, hydrogène (CAILLETET). — Se condensent à l'état de brouillard dans des circonstances analogues.

L'hydrogène a même été obtenu à l'état solide par la brusque détente du gaz comprimé à 650 atmosphères et refroidi à — 140° (R. PICTET).

(Addition à la section x.)

Densités des solutions.

(370) *Acide iodhydrique.*

La solution saturée a pour densité à 14°, 2,026 ; elle renferme sur 100 parties, 67,1 de gaz et sur 100 centimètres cubes, 136 grammes de gaz.

(371) *Densités à + 17°,5 des solutions d'alun de potassium et d'ammonium.*

Sel °/₀.	$K^2Al^2(SO^4)^4 + 24$ aq. Densité.	$(AzH^4)^2Al^2(SO^4)^4 + 24$ aq. Densité.
1	1,0065	1,0060
2	1,0110	1,0109
3	1,0166	1,0156
4	1,0218	1,0200
5	1,0269	1,0255
6	1,0320	1,0305

(372) *Densités à + 15° des solutions de ferrocyanure et de ferricyanure de potassium* (H. SCHIFF).

Sel °/₀.	$K^4FeCy^6 + 3aq.$ Densité.	$K^6Fe^2Cy^{12}$ Densité.
5	1,0295	1,0261
10	1,0605	1,0538
15	1,0932	1,0831
20	1,1275	1,1139
25	—	1,1462
30	—	1,1802

(373) *Densités à + 19°,5 des solutions de tartrate de potassium neutre cristallisé, de sodium et sodico-potassique* (KREMERS).

Sel °/₀.	$C^4H^4O^6K^2, ^1/_2 aq.$ Densité.	Sel °/₀.	$C^4H^4O^6Na^2, 2aq.$ Densité.	Sel °/₀.	$C^4H^4O^6KNa, 4aq.$ Densité.
18,067	1,1198	9,710	1,0587	13,022	1,0674
32,643	1,2299	18,358	1,1136	23,102	1,1228
45,150	1,3355	26,360	1,1669	33,566	1,1840
54,142	1,4194	33,917	1,2199	42,794	1,2410
62,734	1,5051	39,925	1,2636	51,034	1,2948

(374) *Densités à + 17°,5 des solutions d'alun de chrome* $K^2Cr^2(SO^4)^4 + 24 aq$ (FRANZ).

Sel °/₀.	Densité.	Sel °/₀.	Densité.
5	1,0174	40	1,1896
10	1·0342	50	1,2894
20	1,0746	60	1,4566
30	1,1274	70	1,6362

(375) *Densités des solutions d'albumine.*

°/₀	Densités.	°/₀	Densités.	°/₀	Densités.
5	1,013	20	1,052	40	1,106
10	1,026	30	1,078	60	1,135

ADDITIONS AU CHAPITRE II

(Addition à la section III.)

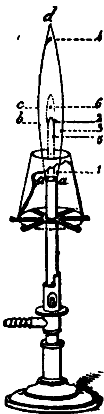
Analyse par la voie sèche.

(376) *Analyse pyrognostique* (BUNSEN).

Bunsen a montré que la flamme non éclairante du bec qui porte son nom peut remplacer avec avantage le chalumeau; qu'elle permet, de plus, d'étendre considérablement le champ de l'analyse pyrognostique et de l'ériger en une méthode d'analyse qui, par sa sensibilité et sa précision, peut être rapprochée de l'analyse spectrale. Le point original et nouveau qui distingue cette méthode de l'ancienne méthode du chalumeau, est la volatilisation de certains éléments et leur condensation sous forme d'enduits sur des surfaces froides, enduits que l'on peut caractériser au moyen de quelques réactions simples. Les éléments non volatils ou difficilement réductibles peuvent aussi être reconnus d'une manière précise, mais les procédés mis en œuvre à cet effet sont moins simples; nous les décrirons très-brièvement.

I. — NATURE DE LA FLAMME DU BEC BUNSEN.

Le bec employé dans ces essais doit être muni d'une cheminée et d'un réglage d'air; il est représenté par la figure ci-contre à $^1/_8$ de sa grandeur naturelle; les chiffres indiquent les différentes zones de réaction de la flamme.



On distingue dans la flamme trois parties principales : 1° le centre obscur *aba*, contenant du gaz mêlé de 60 pour 100 environ d'air; 2° le manteau pâle *adac*; 3° la pointe *bc* légèrement éclairante dont on peut augmenter à volonté l'éclat en diminuant l'accès de l'air par les ouvertures inférieures du bec. Dans ces trois parties principales on peut distinguer *six zones de réaction :*

1) *Base de la flamme.* Température la moins élevée de la flamme.

2) *Zone de fusion.* Située en (2), elle présente la température la plus élevée; sert à l'examen de la fusibilité, de la volatilité et du pouvoir émissif des substances.

3) *Zone inférieure d'oxydation.* Située en (3); utile surtout pour la suroxydation des oxydes dissous dans les flux.

4) *Zone supérieure d'oxydation.* Située en (4); sert à l'oxydation d'essais volumineux, au grillage des sulfures, etc.

5) *Zone inférieure de réduction*. Située en (5) ; contient un mélange d'air et de gaz non brûlé ; certaines substances qui sont réduites en (6) restent ici inaltérées ; de telles conditions ne peuvent être réalisées au moyen du chalumeau. Sert à la réduction sur le charbon ou dans les flux.

6) *Zone supérieure de réduction*. Située en (6) ; comme il a été dit, on peut l'augmenter ou la diminuer à volonté. Cette zone ne renferme pas d'oxygène libre, mais des particules de charbon ; sert à la réduction des métaux que l'on veut recueillir sous forme d'enduits.

II. — MÉTHODES D'ESSAI DANS LES DIFFÉRENTES ZONES DE RÉACTION.

A. — Action d'une température élevée sur les substances.

Au moyen de la flamme du bec Bunsen, on peut atteindre des températures aussi élevées qu'avec le chalumeau, à la condition de diminuer considérablement la quantité de l'essai et, par suite, les dimensions des fils qui servent à le supporter. On emploie à cet effet des fils de platine extrêmement minces coupés en morceaux de 4 centimètres de long, recourbés en boucle à l'une de leurs extrémités et fixés par l'autre dans un tube de verre effilé. 10 centimètres de ce fil ne doivent peser au plus que $0^{gr},034$. Les essais qui n'adhèrent pas au platine sont portés dans la flamme sur une baguette très-fine en asbeste fixée dans un tube de verre étiré. Ces petits tubes sont maintenus dans la flamme au moyen d'un support approprié. Enfin, les essais qui décrépitent sont réduits en poudre ténue au moyen d'un petit couteau à palette ; on les enveloppe dans 1 centimètre carré de papier Berzélius humide qu'on brûle entre deux boucles de fil de platine ; il reste ainsi une croûte cohérente qui peut être chauffée directement dans la flamme.

Lorsqu'on porte un essai à une haute température, il faut observer l'intensité ou la couleur de la lumière qu'il émet, sa fusibilité, sa volatilité et enfin la coloration qu'il communique à la flamme, caractères qui donnent tous des indications sur sa nature. La coloration de la flamme qui présente un intérêt tout particulier apparaît dans la région (4) si l'essai est porté en (6) ; la région (1) peut être utile pour réduire en vapeur la partie la plus volatile d'un mélange et produire ainsi une coloration de la flamme qui serait masquée par les autres sels si on introduisait le mélange dans une région plus chaude.

La *volatilité* des essais peut être appréciée avec une précision suffisante en portant dans la partie la plus chaude de la région de fusion qu'on a déterminée préalablement, un poids connu de matière, 1 centigramme, par exemple, et en notant le moment de l'introduction et l'instant où la coloration de la flamme disparaît de nouveau. Bunsen rapporte la volatilité des essais à celle du chlorure de sodium prise comme unité ; en désignant par t_0 et t_1 le temps qu'exigent pour se volatiliser une perle de chlorure de sodium de 1 centigramme et une perle de l'essai du même poids, on a par conséquent :

$$v \text{ (volatilité)} = \frac{t_0}{t_1}.$$

Le tableau suivant donne en secondes le temps de volatilisation de 1 centigramme de matière, ainsi que la volatilité *v*.

Sels.	Temps de volatilisation.	Volatilité.	Sels.	Temps de volatilisation.	Volatilité.
NaCl	84,25	1,000	CsCl	31,3	2,717
LiCl	114,0	0,739	KI	29,8	2,828
KCl	65,4	1,288	Na^2SO^4	1267,0	0,066
NaBr	48,8	1,727	Li^2CO^3	736,5	0,114
KBr	41,0	2,055	K^2SO^4	665,2	0,127
RbCl	38,6	2,183	Na^2CO^3	632,0	0,133
NaI	35,7	2,360	K^2CO^3	272,0	0,310

Si l'on divise les valeurs de *v* des *sels haloïdes* par les poids moléculaires correspondants, on trouve très-sensiblement le même chiffre (0,0169, en moyenne), ce qui montre que dans le même temps il se volatilise le même nombre de molécules des sels haloïdes.

B. — Réduction et oxydation des essais.

1° *Réduction dans le tube*. On emploie des tubes de 2 à 3 millimètres de diamètre et de 30 millimètres de longueur, à parois très-minces; les réducteurs employés sont un mélange de carbonate de sodium sec et de noir de fumée préparé avec l'essence de térébenthine; un bout de fil de magnésium de 2 ou 3 millimètres de long et de 1 demi-millimètre de diamètre, ou un morceau de sodium gros comme une graine de moutarde.

2° *Réduction sur la baguette de charbon*. On prend un gros cristal de carbonate de sodium, on en chauffe un bout dans la flamme, et quand il fond dans son eau de cristallisation, on en frotte le bout d'une allumette mince qu'on carbonise ensuite lentement dans la flamme; on obtient de cette manière une petite baguette de charbon enduite de carbonate de sodium et rendue ainsi difficilement combustible. D'autre part, l'essai est broyé avec une goutte de carbonate sodique fondu dans son eau; une petite boule de ce mélange de la grandeur d'un grain de millet est chauffée à l'extrémité de cette baguette, d'abord dans la région (5) de la flamme, puis portée au travers du cône central obscur dans la région (6), et enfin après la réduction, qui s'accompagne d'un bouillonnement, soumise au refroidissement dans le cône obscur. Le produit broyé avec un peu d'eau et lévigé, fournit des globules, des paillettes ou une poudre métallique.

3° *Enduits sur la porcelaine*. Les métaux réductibles par l'hydrogène ou le charbon et volatils, peuvent être séparés de leurs combinaisons comme tels ou à l'état d'oxydes et condensés sous forme d'enduits sur une surface de porcelaine maintenue à une température relativement froide (capsule en porcelaine mince, vernie à l'extérieur, d'un diamètre de 10 à 12 centimètres, et remplie d'eau).

(*a*) *Enduits métalliques*. On introduit l'essai au bout d'une ba-

guette en asbeste dans la région (6), tandis que l'on place la capsule en porcelaine immédiatement au-dessus ; les métaux réduits s'y condensent sous forme d'enduits noirs, mats ou miroitants. Au lieu de la porcelaine, on peut employer un grand tube à essai, rempli d'eau, dont le fond est fixé à la hauteur de la partie supérieure de la région (6) ; l'ébullition de l'eau est rendue régulière au moyen de quelques fragments de marbre. On peut ainsi recueillir, sous forme d'enduits, des quantités notables du métal réduit. La dissolution plus ou moins facile de l'enduit dans l'acide nitrique d'une densité de 1,15, permet de classer les métaux en trois groupes (voy. table **377**).

(*b*) *Enduits d'oxyde.* On opère comme en *a*, mais on place la capsule dans la région (4) ; il est bon de diminuer la flamme pour que les produits volatils ne se répandent pas sur une trop grande surface de la capsule. — α) La couleur de l'enduit peut donner des indications sur sa nature. — β) On examine s'il est réduit par une goutte de chlorure stanneux. — γ) Si l'on a ainsi un résultat négatif, on cherche à obtenir la réduction en ajoutant de la soude jusqu'à ce que l'oxyde stanneux précipité d'abord soit dissous. — δ) On humecte l'enduit avec une goutte de nitrate d'argent parfaitement neutre et on fait arriver sur la tache un courant d'air chargé d'ammoniaque (air barbotant dans de l'ammoniaque liquide) ; s'il se forme un précipité, on cherche à le dissoudre ou à le modifier par un excès d'ammoniaque.

(*c*) *Enduits d'iodure.* On place la capsule enduite d'oxyde sur un vase plat à large ouverture, contenant de l'iodure de phosphore tombé en déliquescence ; les vapeurs d'acide iodhydrique qui s'en dégagent convertissent l'oxyde en iodure. — α) On cherche à faire disparaître l'enduit d'iodure, c'est-à-dire à le dissoudre en soufflant dessus ; en chauffant très-légèrement la capsule, on peut le faire reparaître. — β) On étudie l'action de l'air ammoniacal sur l'enduit.

(*d*) *Enduits de sulfure.* On dirige sur l'enduit d'iodure un courant d'air chargé de sulfure d'ammonium (air barbotant dans une solution de sulfure d'ammonium), et on chasse l'excès de réactif à l'aide d'une douce chaleur. — α) On cherche à le faire disparaître, c'est-à-dire à le dissoudre, en soufflant dessus. Les sulfures possèdent souvent la même coloration que les iodures, mais s'en distinguent par leur insolubilité dans la buée. — β) On examine si le sulfure d'ammonium dissout l'enduit.

C. — Attaque des essais non ou difficilement réductibles dans la flamme.

On fait cette attaque, comme d'habitude, par le carbonate de sodium, le nitre, le bisulfate de potassium. Le mélange est supporté par une petite spirale en fil de platine mince, et fondu dans l'espace (4).

III. — RÉACTIONS DES CORPS.

Abréviations employées dans les tableaux suivants :

Am^2S = sulfure d'ammonium ; disp. au souf. = disparaît au souffle; disp. passag. = disparaît passagèrement ; ne disp. pas = ne disparaît pas ; g = goutte.

Voyez en outre les abréviations employées dans la table **146**, p. 84.

(377) *Éléments réductibles, volatils,*

	Enduit métallique	Enduit d'oxyde.	Enduit d'oxyde $+SnCl^2$.	Enduit d'iodure.
Enduits à peine solubles dans AzO^3H d'une densité de 1,15	Noir, bord brun.	Blanc.	Noir.	Brun; disp. pass. au souf.
	Rouge-cuivre, bord rouge-brique.	Id.	Roug.-briq. $+$ NaHO noir.	Brun; ne disp. pas compl. au souf.
	Noir, bord brun.	Id. $+AzO^3Ag$ et AzH^3 noir, insol. AzH^3.	Blanc. NaHO rien.	Rouge-orange disp. passag. au souf.
	Id.	Blanc; $+$ AzO^3Ag $+$ AzH^3 jaune ou br. rouge, sol. AzH^3	Id.	Jaune; disp. passag. au souf.
Enduits difficilement solubles dans AzO^3H d'une densité de 1,15	Id.	Blanc-jaunâtre.	Id. $+$ NaHO noir.	Bleu-brunâtre, bord couleur de chair; disp. passag. au souf.
	Gris non uniforme.	Ne peut être produit.		Rouge-carmin et jaune; ne disp. pas au souf.
	Noir, bord brun.	Blanc.	Blanc.	Jaune-citron; ne disp. pas au souf.
Enduits immédiatement solubles dans AzO^3H d'une densité de 1,15	Id.	Jaune clair.	Id.	Jaune; ne disp. pas au souf.
	Id.	Brun, bord blanc; ce bord passe au noir par AzO^3Ag.	Id.	Blanc.
	Id.	Blanc.	Id.	Id.
	Id.	Blanc-jaunâtre.	Id.	Blanc-jaunâtre.

donnant des enduits métalliques.

Enduit d'iodure $+ AzH^3$.	Enduit de sulfure.	Enduit de sulfure $+ Am^2S$.	Coloration de la flamme.	Nature de l'élément.
Disp.	Noir ou noir-brunâtre	Disp. passag.	Vert	Te
Ne disp. pas.	Jaune ou orange.	Orange, puis disp. passag.	Bleu-bluet.	Se
Disp.	Orange.	Disp. passag.	Vert pâle.	Sb
Disp.	Jaune-citron	Disp. passag.	Bleu pâle.	As
Rouge-aurore à jaune, brun à l'état sec.	Brun d'ombre bord brun café.	Ne disp. pas.	Bleuâtre non caractéristique.	Bi
Disp. passag.	Noir.	Id.	—	Hg
Ne disp. pas.	Noir, bord gris-bleuâtre.	Id.	Vert-pré.	Tl
Disp. passag.	Rouge-brun puis noir.	Id.	Bleu pâle.	Pb
Blanc.	Jaune-citron.	Id.	—	Cd
Blanc.	Blanc.	Id.	—	Zn
Blanc-jaunâtre.	Id.	Id.	Bleu-indigo.	In

(378) *Éléments réductibles sur la baguette de charbon, mais ne donnant pas d'enduits.*

		Aspect du métal.	Réactions.	Nature de l'élément.
I. Métaux se présentant sous forme de poudres ou de paillettes non fondues. On les met au contact de la pointe d'un couteau aimanté.	Métaux magnétiques. On transporte l'aigrette métallique sur une feuille de papier blanc.	Poudre noire non brillante.	Traité sur le papier par g. AzO^3H, se dissout et produit tache jaune, bleuissant par ferrocy. Tache jaune, traitée successivement par soude et brome en vapeur, puis de nouveau par soude, ne change pas. Perle de borax : jaune-rougeâtre en (4), vert-bouteille en (5) ou (6).	Fe.
		Paillettes blanches brillantes et ductiles.	Traité par g. AzO^3H, se dissout et produit tache verte sur papier, qui, par soude, brome et soude, passe au brun-noir. Perle de borax : violette en (4), grise et opaque en (5) ou (6).	Ni.
		Comme ci-dessus.	Traité par g. AzO^3H, se dissout et produit sur le papier tache rouge, qui, par soude, brome et soude, passe au brun-noir. Perle de borax : bleue en (4), (5) ou (6).	Co.
	Métaux non magnétiques. Ils peuvent être réduits sans l'emploi de la baguette de charbon, en calcinant l'essai avec du carbonate de sodium dans la zone (4).	Masse spongieuse grise, devenant blanche brillante et ductile sous le brunissoir.	Sol. AzO^3H chaud ; solut. add. d'une g. de cyanure mercurique, puis de AzH^3, donne pr. blanc, sol. exc. R. Liq. add. d'eau régale et évaporée à une g., donne pr. crist. orangé sale. Sol. nitrique est colorée par chlorure stanneux, en bleu, vert ou brun, suivant q. R.	Pd.
		Comme ci-dessus.	Insol. HCl ou AzO^3H ; sol. eau régale. Solut. add. d'une g. de cyanure mercurique, puis de AzH^3, donne immédiatement pr. crist. jaune clair. Solut. d. eau régale est colorée en brun-jaune par le chlorure stanneux.	Pt.
		Poudre grise, terne, non ductile, ne changeant pas sous le brunissoir.	Insol. HCl, AzO^3H et eau régale, attaquable difficilement par fusion avec bisulfate de potassium ; la masse fondue se dissout dans l'eau avec une col. rose.	Rh.
		Comme ci-dessus.	Insol. HCl, AzO^3H et eau régale, inattaquable par bisulfate de potassium.	Ir.

	Aspect du métal.	Réactions.	Nature de l'élément.
II. Métaux se présentant sous forme de globules métalliques.	Globule jaune, brillant, ductile.	Insol. HCl ou AzO^3H, sol. eau régale ; solut. donne avec chlorure stanneux pr. brun de pourpre de Cassius, et avec sulfate ferreux pr. brun d'or en même temps que la liq. prend une teinte bleue.	Au.
	Globule blanc, brillant, ductile.	Insol. HCl, sol. AzO^3H ; solut. donne avec HCl pr. blanc, sol. AzH^3.	Ag.
	Globule rouge, pouvant être réduit en paillettes au mortier.	Sol. AzO^3H ; solut. brunit par ferrocy. Perle de borax : bleu-verdâtre en (4), ne devenant rouge en (5) qu'après add. d'une trace d'acide stannique ; par des oxydations et réductions successives, on obtient une perle transparente rouge-rubis.	Cu.
	Globule blanc, brillant, ductile.	Difficilement sol. HCl ; un papier Berzelius, imprégné de la solut. est coloré en rouge par ac. sélénieux, et en noir par ac. tellureux. Solut. add. d'une trace de nitrate de bismuth, puis de soude, donne pr. noir. Une perle de borax colorée très-faiblement en bleu par CuO peut servir à la recherche de traces d'étain ; on opère comme ci-dessus.	Sn.

(379) *Éléments ne donnant pas d'enduits, et difficilement ou non réductibles.*

On attaque par le carbonate de sodium en fusion avec addition de petites quantités de nitre.	Masse fondue blanche ou incolore.	On la dissout dans l'eau et l'on fait absorber la solution par des bandes étroites de papier Berzelius.	HCl ne change pas la couleur du papier, mais ferrocyanure produit ensuite col. rouge-brun. Chlorure stanneux en très-petite q. colore le papier en bleu, à froid ou à une douce chal. ; exc. R. fait passer col. au jaune-brun. AmHS produit sur le papier une tache brune, persistante après add. de HCl, et entourée souvent d'une auréole bleue.	Mo
			HCl et ferrocy. ne produisent pas de col. Chlorure stanneux donne col. bleue. AmHS et HCl ne produisent rien.	Tu
		Si les essais précédents n'ont pas donné de résultat, on arrose la masse fondue encore chaude de chlorure stanneux et on la réduit dans la zone (5). On obtient alors une masse grise qui se dissout à chaud d. HCl en donnant sol. de couleur améthyste. Avec sel de phosphore, l'essai donne en (4) perle incolore, qui en (6) se colore en violet améthyste. Après add. d'une petite q. de sulfate ferreux, la perle prend en (5) la col. rouge foncé du sang veineux ; la perle passe au brun en (4) (fer) et se colore en (5) de nouveau en rouge foncé.		Ti Ta ou Nb
		Si tous les essais précédents n'ont donné aucun résultat, on ajoute ac. acétique à la solut. de la masse fondue et l'on évapore à une douce chal. — Résidu gélatineux.		Si

(379) (suite) *Éléments ne donnant pas d'enduits et difficilement ou non réductibles.*

On attaque par le carbonate de sodium en fusion av. addition de petites quantités de nitre.	Masse fondue jaune.	On la dissout dans l'eau, on acidule la solut. claire par ac. acétique et on la fait absorber par des bandes étroites papier Berzelius	Acétate de plomb produit sur le papier tache jaune, nitrate mercurique tache rouge, et le nitrate d'argent tache rouge-brun. Chauffée avec l'eau régale ou le chlorure stanneux, la masse fondue donne solut. verte. Perle de borax : vert-émeraude en (4), (5) ou (6).	Cr
			Nitrate d'argent produit tache jaune. La solution de la masse fondue dans l'eau régale est d'un jaune-brun, et passe au bleu par chlorure stanneux. Perle de borax : jaune-vert en (4); verte en (6).	Va
	Masse f. verte.	Elle donne avec l'eau solut. verte, se colorant en rouge par ac. acétique et se décolorant ensuite. Perle de borax : couleur améthyste en (4), incolore en (6).		Mn

Si les essais précédents n'ont pas donné de résultat, il reste à faire les expériences suivantes :

On fond l'essai avec du bisulfate de potassium, puis on broie la masse avec qqs grains de carbonate de sodium et qqs gouttes d'eau et on fait absorber la solut. par une bande de papier. Ac. acétique et ferrocy. produisent tache jaune. Perle de borax : jaune en (4) ; verte en (6) surtout après add. de chlorure stanneux ; ces col. ressemblent à celles que donne le fer, mais s'en distinguent en ce que la perle d'urane émet à chaud une lumière vert-bleuâtre, analogue à la teinte de fluorescence du verre d'urane. Les perles de borax du plomb, de l'acide stannique et de qqs autres composés produisent un phénomène lumineux analogue, mais ne présentent pas la coloration de la perle d'urane. — U

Recherche du soufre. — L'essai, réduit avec du carbonate sodique sur la baguette de charbon, est placé sur une lame d'argent et humecté d'eau : la formation d'une tache brune ou noire indique la présence du soufre ; toutefois cette réaction n'est caractéristique que si l'on s'est assuré, d'après la table **377**, de l'absence du sélénium et du tellure, qui produisent une tache semblable sur l'argent.

Recherche du phosphore. — L'essai parfaitement sec est chauffé dans le tube avec un morceau de magnésium ou de sodium, et la masse est humectée d'eau ; le développement de l'odeur très-caractéristique de l'hydrogène phosphoré indique la présence du phosphore.

Si l'essai ne contient pas d'élément donnant un enduit, on peut reconnaître les phosphates en le fondant au fil de platine, dans l'espace (5), avec du borax et un petit morceau de fil de fer très-fin ; il se produit un globule blanc de fer phosphoré, magnétique.

(Addition à la section VII.)

(380) *Acide borique* (Ditte).

100 parties d'eau dissolvent					
Température.	$Bo^2O^3, 3H^2O$.	Bo^2O^3.	Température.	$Bo^2O^3, 3H^2O$.	Bo^2O^3.
0°	1,947	1,100	62°	11,416	6,450
12	2,920	1,650	80	16,815	9,500
20	3,992	2,249	102	29,116	16,450
40	6,991	3,950			

$$P = 1{,}94 + 0{,}063636t + 0{,}0016608t^2 - 0{,}0000016604t^3$$

ADDITIONS AU CHAPITRE III

(Addition à la section VII.)

(381) *Analyse du salpêtre.*

1° Sur 1gr,01 du salpêtre on dose volumétriquement (table **230**) le chlore : pour chaque centimètre cube employé on compte 0p,58 de chlorure de sodium dans 100 parties de salpêtre.

2° Dans un creuset de platine on chauffe lentement 1gr,01 de salpêtre avec 3 grammes pesés approximativement d'acide oxalique pur, puis, quand il ne se dégage plus de vapeurs nitreuses, on ajoute de nouveau 2 grammes d'acide oxalique et on calcine au rouge. On reprend à froid par l'eau, on filtre et on titre alcalimétriquement le liquide. Chaque dixième de centimètre cube correspond à 1 pour 100 d'azotate compté comme azotate de potassium.

3° On recommence l'opération n° 2 avec les mêmes quantités; mais on reprend le résidu de carbonate par un excès d'acide chlorhydrique, on filtre et on évapore à sec, on sèche à l'étuve vers 200°. On dissout dans l'eau et on dose le chlore par l'azotate d'argent (table **230**). On retranche le nombre de centimètres cubes trouvé dans l'essai n° 1 ; la différence doit concorder avec le nombre de centimètres cubes obtenu en 2, si le salpêtre ne contient pas d'azotate de sodium ; s'il en renfermait, il y aurait un excédant : on compterait alors pour chaque centimètre cube en excès, 3,7 d'azotate de sodium pour 100 de salpêtre.

Le dosage des sulfates, de la magnésie, de la chaux et des matières insolubles se fait comme d'habitude, par la méthode des pesées.

(Addition à la section VIII.)

Matières grasses.

(382) *Essai des beurres.*

Détermination des graisses étrangères (Margarine). — On introduit une quinzaine de grammes de beurre dans une capsule, et on fait fondre au bain-marie; après que l'eau et les impuretés se sont déposées, on décante le beurre avec soin et on filtre soit sur un entonnoir placé avec un petit *Becherglas* (1) dans l'étuve, soit sur un entonnoir à eau chaude; le beurre limpide après filtration est refroidi. On pèse le vase, on enlève avec une baguette 3 à 4 grammes qu'on introduit dans une capsule de 12 centimètres de diamètre, avec la baguette et le beurre adhérent : on pèse le Becherglas et la différence donne le poids du beurre. Dans la capsule on ajoute 50 centimètres cubes d'alcool et 1 à 2 grammes de potasse pure. Le liquide est chauffé au bain-marie jusqu'à ce que l'eau ajoutée peu à peu n'y produise plus de trouble, ce qu'on atteint généralement au bout de cinq minutes de chauffe; si par l'addition brusque d'une grande quantité d'eau on avait un précipité de flocons de graisse, il faudrait recommencer toute l'opération. La solution est évaporée au bain-marie, à consistance sirupeuse, le résidu dissous dans 100 à 150 centimètres cubes d'eau et la solution rendue fortement acide par de l'acide sulfurique étendu. Le tout est alors chauffé au bain-marie pendant une demi-heure environ, jusqu'à ce que la séparation des acides soit bien complète et que le liquide aqueux soit devenu absolument limpide. D'autre part, on sèche à 100° et on tare un filtre de 10 à 12 centimètres de diamètre, en papier Berzelius suffisamment épais pour que l'eau chaude ne passe que goutte à goutte, on le remplit à moitié d'eau et on y verse le contenu de la capsule en ayant soin que le niveau du liquide ne dépasse jamais les deux tiers de la hauteur du filtre. La capsule et la baguette sont lavées à l'eau chaude qui enlève parfaitement les acides gras, puis le lavage de ces acides est continué sur le filtre jusqu'à ce que l'eau qui s'écoule n'offre plus de réaction acide; il faut environ 3 quarts de litre d'eau bouillante pour atteindre ce résultat, et on ne court aucun risque de faire passer les acides gras au travers du filtre mouillé. Après le lavage, on plonge l'entonnoir dans de l'eau froide et dès que les acides se sont solidifiés, on sèche le filtre à 100° dans un Becherglas taré, jusqu'à ce que le poids ne varie plus, ce qu'on atteint au bout de 2 heures. On trouve ainsi le poids des acides gras non volatils et insolubles dans l'eau.

Le beurre donne par ce procédé 86,5 à 87,5, quelquefois 88 pour 100 d'acides gras. Les graisses animales qui servent à la falsification en

(1) C'est un gobelet à parois minces, en verre de Bohême, désigné en France sous le nom de vase à filtration chaude.

renferment 95,5 pour 100, par conséquent un excès de $95,5 - 87,5 = 8$ pour 100, à cause de l'absence complète d'acides gras volatils ou solubles. Si donc, en analysant un beurre, on trouve, pour la teneur en acides, un chiffre supérieur à 87,5, 91 pour 100 par exemple, soit un excès de 3,5, on doit en conclure que le beurre est falsifié et qu'il a reçu, au minimum, une addition de $\frac{3,5}{8} \times 100 = 43$ pour 100 de graisse étrangère.

Détermination de l'eau. — On dissout 10 grammes de beurre dans 30 centimètres cubes de pétrole d'une densité de 0,69 et bouillant à 80-110°. Le liquide qui se réunit au fond est récolté à l'aide d'un entonnoir à robinet et mesuré dans un tube divisé en dixièmes de centimètre cube : chaque division indique 1 pour 100 d'eau et d'impuretés. Le bon beurre renferme 10 à 14 pour 100 d'eau. De plus on reconnaît ainsi la présence de substances peu solubles dans l'eau, ajoutées dans un but de fraude, et le sel mélangé au beurre pour le conserver. L'eau séparée renferme aussi en partie à l'état dissous les sels étrangers : alun, borax, verre soluble, etc.

On colore le beurre avec du curcuma ou du jaune Victoria, avec du chromate de plomb, la coralline jaune ou le dérivé nitré du safran et du rocou ; pour reconnaître la présence de ces matières colorantes il faut faire des réactions comparatives avec le beurre à examiner, avec du beurre pur et du beurre qu'on additionne des diverses matières colorantes.

(383) *Essai des savons.*

(Addition à la table **289**.)

Résine. — On recherche la résine dans les savons par le procédé décrit à propos de la cire (table **386**), en isolant d'abord par l'acide chlorhydrique les acides de 10 grammes de savon et les faisant bouillir pendant quelques minutes, avec de l'acide azotique concentré. Les acides gras surnagent, on les lave avec de l'acide nitrique, puis on ajoute une quantité connue d'acide stéarique, on les lave à l'eau et on les pèse en opérant comme il est dit dans la table **289**. Si l'on détermine, d'autre part, d'après la même table **289**, la proportion d'acides contenue dans le savon, on trouve, par différence, la teneur du savon en résine (ce procédé n'est qu'approximatif).

Huile de coco. — Les acides gras obtenus en additionnant d'acide chlorhydrique une solution de savon fabriqué d'après l'ancien procédé, fondent vers 45° ; ceux des savons fabriqués par la *méthode vive* fondent vers 30° ; la présence de l'huile de coco abaisse leur poids de fusion à 23 ou 24°.

Alcali libre. — On ajoute à 100 centimètres cubes solution aqueuse de savon 20 grammes de sel marin solide, et on sépare le savon surnageant ; on dose par liqueur titrée l'alcali libre qui reste dissous dans la solution salée.

(384) *Essai des huiles.*

On peut caractériser une huile en employant la marche indiquée par M. Glässner, et fondée sur l'emploi des quatre réactifs suivants :

1° On mêle intimement 5 vol. d'huile avec 1 vol. de lessive de potasse, d'une densité de 1,34.

a. A la température ordinaire :

Masse blanche : *huile d'amandes, huile d'olives blanchie, huile de navettes de choix.*

Masse jaunâtre : *olives, navettes, sésame, œillette.*

Masse verdâtre : *lin, chènevis, huiles colorées ou contenant du cuivre.*

b. A chaud.

Savon brun dur : *chènevis.*

Savon jaune-brun mou : *lin.*

Savon rouge : *poisson.*

2° Dans un tube, on introduit avec précaution, volumes égaux d'huile et d'acide azotique rouge fumant; on observe ensuite une zone intermédiaire qui est :

Étroite et vert clair ; l'huile devient opaque et se remplit de flocons : *amandes.*

Vert foncé, rose au-dessus : *œillette.*

Large et d'un beau bleu-vert clair : *olives.*

Brun-rouge : *foie de morue.*

Vert et au-dessus jaune; après quelque temps l'huile entière est jaune : *lin.*

Brun-rouge et au-dessus verdâtre : *navette.*

3° Dans un tube on agite volumes égaux d'huile et d'acide sulfurique concentré ; on observe au contact des liquides une coloration :

Beau vert foncé : *navette.*

Jaune; brun-verdâtre par agitation : *œillette.*

Rouge ; bientôt stries noires dans le liquide : *poisson.*

Vert : *lin, chènevis.*

4° On prépare avec l'huile, la litharge et l'eau bouillante un emplâtre qui est :

Solide : *olives.*

Mou : *navettes, amandes, sésame.*

Mou, mais durcissant après quelque temps : *lin, noix, œillettes, chènevis* (1).

(385) *Bougies et acide stéarique.*

Recherches de la paraffine. — On chauffe à l'ébullition 200 à 300 centimètres cubes de lessive de potasse d'une densité de 1,15 et

(1) Dans la prochaine édition nous donnerons la recherche détaillée des falsifications des huiles.

on ajoute 6 grammes de bougie à examiner. Après 1 demi-heure, on précipite par un léger excès de chlorure de calcium. Si on soupçonnait la présence d'une forte quantité de paraffine, on ajouterait à la lessive un peu de carbonate de potassium. On lave le savon calcaire à l'eau chaude, on le sèche à 100° et on le pèse. On prend la moitié ou le tiers de la masse qu'on pulvérise finement; puis on l'épuise dans un appareil à déplacement, analogue à celui de Gerber (1), au moyen de l'éther de pétrole, bouillant au-dessous de 100°. On distille ensuite celui-ci, et le résidu, pesé dans l'appareil même, représente la paraffine; on ramène son poids à la masse totale, puis à 100 parties de bougie.

Recherches de l'arsenic. — On fait brûler une bougie pendant une heure dans une allonge dont les parois sont humectées d'eau, en renouvelant cette eau lentement; dans cette eau, additionnée des eaux de lavage de l'allonge, on recherche l'arsenic par l'appareil de Marsh.

Recherche du suif et de la glycérine. — On fait bouillir 50 centimètres cubes d'eau, on ajoute 5 grammes d'acide stéarique et 2 grammes de litharge finement pulvérisée, de telle sorte que cette dernière soit en excès, ce que l'on reconnaît à la couleur rosée du savon. Après refroidissement, on récolte celui-ci avec une spatule et on l'introduit dans un ballon qu'on peut fermer et agiter de temps en temps avec de l'éther; après 3 heures, on filtre et on ajoute à l'éther de l'hydrogène sulfuré qui indique la présence de l'oléate de plomb soluble dans l'éther. D'un autre côté, le liquide aqueux, filtré pour enlever les dernières traces de savon plombique, ne doit pas noircir par l'hydrogène sulfuré; s'il se produit du sulfure de plomb, après l'avoir séparé par filtration, on évapore à sec au bain-marie; un résidu sirupeux indique probablement la glycérine; on vérifie sa nature en le chauffant avec un peu de bisulfate de potassium dans un tube; la glycérine dans ce cas produit de l'acroléine reconnaissable à son odeur et à son action irritante sur les yeux; on condense les vapeurs dans un tube, et on vérifie si elles réduisent le nitrate d'argent ammoniacal. Cependant les bougies renferment de 2 à 5 pour 100 de glycérine introduite pour des motifs de fabrication.

(386) *Cires.*

(Addition aux tables **296** à **298**.)

Si la cire possède une densité supérieure à 0,970, elle est falsifiée avec la cire du Japon. On recherche le suif dans la cire en la saponifiant par un alcali, décomposant le savon, qui se sépare à froid, par un acide, et recherchant l'acide oléique comme il est dit table **385**. On recherche la résine en faisant bouillir la cire avec un peu d'acide azotique concentré pendant 1/2 heure. Quand il ne se dégage plus

(1) *Bull. Soc. chim.*, t. XXIII, p. 342; l'appareil se trouve chez M. Alvergniat.

de vapeurs rouges, on refroidit le tube, on laisse la cire se solidifier et on ajoute de l'eau au liquide décanté. S'il se précipite des flocons jaunes solubles dans l'ammoniaque en rouge-brun, on peut conclure que la cire est falsifiée avec de la résine.

(Addition à la section IX.)

(387) *Densités des solutions de sucre impur* (ANTHON).

On prépare une solution saturée de sucre à la température de 17°,5 ; puis on prend la densité de cette solution.

Densités.	Composition de 100 p. sucre.			Densités.	Composition de 100 p. sucre.		
	Sucre.	Eau.	Corps étrangers.		Sucre.	Eau.	Corps étrangers.
1,3300	66,66	33,34		1,3764	56,8	24,3	18,9
1,3384	63,7	31,0	5,3	1,3894	54,6	22,8	22,6
1,3509	61,4	28,5	10,1	1,4025	52,3	21,7	26
1,3636	59,1	26,2	14,7	1,4059	50	21	29

(388) *Densités des solutions de glucose impur* (ANTHON).

On opère de même, à la température de 15°.

Densités.	Corps étrangers dans 100 p. glucose.	Densités.	Corps étrangers dans 100 p. glucose.
1,206	0	1,2587	30
1,2169	5	1,2665	35
1,2267	10	1,2740	40
1,2439	20	1,2815	45

Nous rappelons que les solutions de dextrine possèdent à peu près la même densité que celles du glucose à richesse égale.

(Addition à la section X, table **324**.)

Agriculture.

(389) *Dosage des phosphates. Méthode suivie à Grignon* (M. MILLOT).

On peut préparer la liqueur phosphorique avec 3gr,24 de phosphate acide d'ammonium cristallisé, séché à l'étuve, pour 1 litre d'eau ; 50 centimètres cubes de cette solution équivalent à 0gr,1 de P^2O^5.

La solution acétique se fait avec 100 grammes d'acétate de sodium et 50 centimètres cubes d'acide acétique cristallisable pour 1 litre. On en emploie un volume double de celui indiqué pour le dosage.

La solution de ferrocyanure de potassium est au 20° ; on en dépose d'avance une vingtaine de gouttes sur une assiette, et on touche ces gouttes avec la baguette qui sert à remuer le liquide, jusqu'à l'apparition du précipité.

Si la matière à analyser renferme de la chaux, de l'alumine ou du fer, on opère ainsi : on dissout dans l'eau 400 grammes d'acide citrique, on ajoute 40 grammes de carbonate de magnésium et 550 centimètres cubes d'ammoniaque caustique, puis on étend à 1 litre et demi. On opère sur 0gr,25 à 0gr,50 de matière qu'on dissout dans l'acide nitrique, on ajoute 10 centimètres cubes de la solution citro-magnésienne, et un excès d'ammoniaque; on agite et on laisse reposer 12 heures. On recueille le précipité sur un filtre, on lave avec de l'eau additionnée de 1 dixième d'ammoniaque; on redissout sur le filtre avec de l'acide nitrique au 10°, puis on sature presque complétement par la soude et on titre à l'urane.

Pour les superphosphates, on prend avec soin un échantillon pulvérisé, on en pèse 20 grammes qu'on triture dans un mortier avec 50 à 60 centimètres cubes d'eau ; on verse l'eau dans un vase jaugé de 1 litre, on triture avec de nouvelle eau jusqu'à ce que tout le superphosphate soit en suspension dans l'eau. On complète 1000 centimètres cubes, on laisse en contact 15 à 20 minutes en agitant souvent. On décante sur un filtre en recueillant les 1000 centimètres cubes; puis on lave le filtre en jetant les eaux de lavage. Le résidu est séché et pesé.

Sur 50 centimètres cubes du liquide filtré, on dose l'acide phosphorique par l'urane ou le molybdate, suivant que le superphosphate ne contient pas ou contient du fer et de l'alumine. Le résidu (2 grammes) est agité avec 50 centimètres cubes de citrate d'ammonium neutre ou faiblement alcalin, de densité 1,09, à la température de 30 à 40°, pendant 20 à 25 minutes; on décante sur un filtre; on lave une ou deux fois avec le citrate; le résidu est lavé sur le filtre à l'eau et dissous dans quelques centimètres cubes d'acide azotique étendu. La solution est étendue à 50 centimètres cubes et titrée à l'urane ou au molybdate. D'un autre côté, sur deux grammes du résidu on dose l'acide total en opérant comme on vient de dire : la différence donne le phosphate rétrogradé.

Le dosage au molybdate se fait ainsi : on ajoute à la solution nitrique, sans saturer préalablement par la soude, environ 100 centimètres cubes de la solution molybdique (table **326**) de manière à avoir pour 1 partie de P^2O^5 50 parties d'acide molybdique. On laisse digérer 4 à 6 heures à la température de 50°. Après refroidissement, on filtre et on lave avec un mélange de 1 volume de molybdate et 3 volumes d'eau. Ensuite on dissout le précipité jaune sur le filtre dans le moins possible d'ammoniaque étendue de 3 volumes d'eau et chaude, puis on neutralise presque en entier par de l'acide chlorhydrique qu'on ajoute jus-

qu'à ce que le précipité se redissolve lentement par agitation. On laisse refroidir et on ajoute 10 centimètres cubes de liqueur magnésienne (table **326**), puis le tiers du volume du liquide d'ammoniaque caustique, mais de manière à n'avoir pas plus de 100 à 110 centimètres cubes du liquide. Après 3 à 4 heures, on filtre et on lave avec l'ammoniaque étendue de 3 volumes d'eau, jusqu'à ce que le liquide filtré ne contienne plus de chlore. On sèche le filtre, on chauffe le précipité, on ajoute le filtre brûlé et on calcine le tout à la lampe à soufflerie.

(Addition à la section Xᵉ.)

Liquides fermentés.

(390) *Analyse de la bière.*

Densité. — On la détermine avec un densimètre au millième.

Alcool. — On opère comme pour les vins, par la méthode de Gay-Lussac (table **335**), mais on ajoute à la bière 10 pour 100 de sel marin environ, afin d'éviter la mousse. L'ébullioscope donne des chiffres trop élevés.

Extrait. — On retranche de la densité de l'eau, soit 1,000, la densité de l'alcool aqueux de même degré alcoolique que la bière examinée, et on ajoute ce chiffre à la densité de la bière; la somme donne la densité de la bière privée d'alcool; comme alors elle ne contient guère que du glucose ou de la dextrine, la table **133** donne, avec une approximation suffisante, la teneur pour 100 en extrait sec. Soit une bière de densité 1,014 contenant 3,5 pour 100 d'alcool. La table **62** donne pour un alcool à 3,5 pour 100 la densité 0,995; 1,000 — 0,995 = 0,005; et 1,014 + 0,005 = 1,019; ce qui, tables **133** et **299**, correspond à 4,5 pour 100 de sucre ou glucose, les densités des solutions de sucre de canne ou de glucose étant les mêmes, à richesse égale.

Cendres. — Il faut incinérer au moins 250 grammes de bière. Si on trouve une quantité notable de carbonates, il faut soupçonner l'addition de carbonates faite dans le but de saturer des bières acides. Les cendres renferment 20 à 30 pour 100 d'acide phosphorique. On le dose au moyen de l'urane (tables **324** et **389**). Elles contiennent 20 à 35 pour 100 de potasse qu'il faut doser par la méthode des pesées.

Glucose et gomme. — On évapore au bain-marie à consistance sirupeuse, 100 centimètres cubes de bière; on délaye le sirop dans 10 centimètres cubes d'eau, et on verse ce liquide dans 100 centimètres cubes d'alcool à 80 pour 100; on lave le vase avec de l'alcool de même dégré; on filtre sur un filtre taré et on pèse le résidu séché. On divise le précipité en deux parts; la première est incinérée pour avoir le poids des sels insolubles dans l'alcool, c'est-à-dire de presque tous les sels de la bière; la deuxième est introduite dans un tube avec de la chaux sodée et on y dose l'azote (table **317**); ce poids sert à calculer la matière albuminoïde en se fondant sur ce que celle-ci renferme

en moyenne 15,5 pour 100 d'azote. Le reste représente les gommes, dextrines, etc. L'alcool est distillé, le résidu additionné d'eau et évaporé pour chasser les dernières traces d'alcool; enfin, on redissout dans l'eau de manière à faire 100 centimètres cubes, et on dose le glucose dans le liquide coloré par la liqueur de Fehling; ou bien on décolore par le sous-acétate de plomb ou par le noir animal, et on dose le glucose (table **303**) par le polarimètre.

Acides. — On fait bouillir 100 centimètres cubes de bière au réfrigérant ascendant, pour chasser l'acide carbonique, on étend d'eau à 200 centimètres cubes et sur 100 centimètres cubes du liquide on dose l'acidité totale en prenant comme indicateur l'acide rosolique (page 260). Les autres 100 centimètres cubes sont évaporés au bain-marie à consistance sirupeuse plusieurs fois avec de l'eau pour chasser tout l'acide acétique, redissous dans l'eau et titrés de nouveau; on a ainsi l'acide lactique, et par différence avec le premier chiffre, l'acide acétique.

Coloration. — Le tannin décolore la bière, tandis qu'il ne précipite pas les couleurs du caramel ou du sucre brûlé par l'acide sulfurique, qu'on ajoute frauduleusement. La mousse de la bière, obtenue par agitation, doit être incolore, sauf dans certaines bières brunes.

Matières amères. — 1 litre de bière est évaporé à une douce chaleur à consistance sirupeuse, puis le sirop introduit dans une éprouvette à pied et additionné de 5 volumes d'alcool à 95 pour 100. On remue souvent avec une forte baguette de verre pendant 24 heures. On décante l'alcool qu'on remplace par une nouvelle quantité, enfin on réunit les deux liqueurs alcooliques, on filtre et on distille au bain-marie.

a. Une petite portion de l'extrait alcoolique est additionnée de 3 parties d'eau, et dans le liquide, au bain-marie, on met un bout de laine. Après 1 heure, on le retire et on le lave à l'eau; on vérifie si la couleur jaune qu'il a prise est de l'acide picrique, par le sulfhydrate d'ammonium (table **366**).

b. Le reste de l'extrait est agité assez longtemps avec 6 parties de benzine pure. On décante celle-ci, on la remplace par une nouvelle portion, on réunit les deux liquides et on les distille. Il reste un vernis qu'on partage entre trois capsules de porcelaine. Dans la première, on verse quelques gouttes d'acide nitrique d'une densité de 1,35; s'il y a coloration rouge : brucine; dans la deuxième, de l'acide sulfurique concentré; coloration violette : colocynthine; à la troisième, on ajoute un cristal de bichromate de potassium et de l'acide sulfurique; une coloration pourpre indique la strychnine.

c. Le sirop non dissous par la benzine est chauffé au bain-marie pour expulser le carbure et agité avec de l'alcool amylique pur; si ce dernier se colore en jaune ou en rose vineux et est amer, on laisse évaporer une petite quantité de la solution sur une plaque de verre à la température ordinaire; s'il y a des cristaux, on a affaire à la picrotoxine; si le résidu est résineux, coloré et sent le safran, c'est de l'aloès. Si on verse dans l'alcool de l'acide sulfurique, une coloration rouge vif indique la salicine.

d. On pompe l'alcool excédant avec des bandelettes de papier-filtre, et on agite le résidu avec de l'éther anhydre. Celui-ci enlève le houblon et l'absinthine; dans ce dernier cas l'extrait sent le vermouth, et avec l'acide sulfurique donne une coloration rouge-jaune qui passe à l'indigo.

e. Le sirop est débarrassé d'éther par distillation, puis goûté. S'il est amer, on le filtre et on ajoute une solution ammoniacale de nitrate d'argent. S'il n'y a pas réduction, l'amertume est due au quassia; si, au contraire, on constate une réduction, on évapore une partie de la solution dans une capsule de porcelaine et on ajoute de l'acide sulfurique; une coloration jaune-brun passant peu à peu au violet, indique le ményanthe; si, à froid, on n'observe pas de changement de teinte et qu'à chaud le liquide se colore en rouge-carmin, il y a de la gentiane.

(391) *Composition moyenne des bières.*

Étant donnée la teneur en alcool et en extrait d'une bière, on peut calculer la richesse du moût dont elle dérive. 100 parties de glucose, en fermentant, devraient donner, théoriquement, 51,1 parties d'alcool; mais on sait, d'après les expériences de M. Pasteur, que sur 100 parties de glucose, 95 seulement subissent la fermentation alcoolique et fournissent ainsi 48,55 parties d'alcool; les autres 5 parties de glucose servent au développement de la levûre ou se transforment en acide succinique, glycérine, etc. Par conséquent, 1 partie d'alcool correspond à $\frac{100}{48,11} = 2^p,059$ de glucose, et en multipliant par ce facteur la teneur en alcool du moût fermenté, et ajoutant au produit le poids du glucose contenu dans l'extrait, on a la richesse du moût primitif en glucose.

Les bières renferment de 1 à 5 pour 100 d'alcool; le rapport du sucre fermenté à celui qui subsiste est en moyenne de 7 à 1. Le poids de l'extrait est de 4 à 10 grammes par litre; les matières albuminoïdes atteignent rarement $0^{gr},2$ par litre.

La bière renferme d'habitude $0^{gr},2$ à $0^{gr},4$ par litre de cendres, composées de chlorures, sulfates et phosphates de soude, potasse, chaux, ammoniaque et magnésie, provenant en grande partie de l'eau qui a servi à préparer la bière. Quelquefois les eaux insalubres contiennent des azotates qu'on retrouve dans la bière. Les phosphates et la potasse viennent entièrement de l'orge; 1 litre de bière contient de 0,5 à 1 gramme d'acide phosphorique P^2O^5.

Le rapport de l'acide lactique à l'acide acétique est d'environ 30 à 1 dans les bières normales; il change considérablement si la bière devient acide.

Une question importante est le dosage de la dextrine dans le moût. Il s'opère dans un tube gradué empiriquement avec des solutions de extrine de titre connu; on y verse un volume déterminé de moût, uis le même volume d'alcool; la dextrine se précipite et d'après la

hauteur du dépôt on juge sa proportion; en retranchant ce poids du poids total des matières sèches du moût, que fournit la densité de celui-ci (table 133), on a le poids approché du glucose, qu'on pourrait d'ailleurs doser directement dans le moût par la liqueur cupropotassique.

(392) *Recherche de l'acide salicylique dans les liquides.*

On ajoute de l'acide sulfurique à une trentaine de centimètres cubes du liquide jusqu'à forte réaction acide, puis on l'agite avec 15 centimètres cubes d'éther. Celui-ci est décanté et évaporé à une douce chaleur; le résidu est dissous dans l'eau et additionné d'une goutte de chlorure ferrique en solution étendue : la production d'une coloration violette indique la présence de l'acide salicylique.

(Addition à la section XVI.)

Photographie.

(393) *Photographie par émulsion sèche, par Alf. Chardon.*

Ce procédé, qui permet d'obtenir facilement des glaces sèches sensibles se conservant bien et qui supprime le bain d'argent et avec lui beaucoup de causes d'insuccès, a été rendu tout à fait pratique par M. Chardon en 1877 (1). L'émulsion sèche se fait aujourd'hui industriellement et l'on trouve même des glaces sensibles dans le commerce; l'on peut donc se dispenser d'effectuer soi-même les opérations 1, 2 et même 3.

1° PRÉPARATION DE L'ÉMULSION SÈCHE.

Alcool à 40°, 200 centimètres cubes; bromure double de cadmium et d'ammonium pur et sec, 6 grammes; bromure de zinc pur et sec, 6 grammes; coton-poudre poudreux (2) précipité par l'eau bouillante (procédé Martins), 6 grammes; éther à 62°, 400 centimètres cubes.

Après un long repos et sans filtration on prend 100 centimètres cubes du collodion précédent, on les introduit dans un flacon d'un demi-litre, et l'on ajoute dans l'obscurité et par petites portions 3gr,10 (pesés exactement) de nitrate d'argent en solution alcoolique (1 cen-

(1) *Photographie par émulsion sèche*, par Alf. Chardon. Gauthier-Villars, 1877.

(2) On obtient les meilleurs résultats en employant un mélange de deux collodions renfermant l'un 6 grammes de coton-poudre résistant, préparé avec des acides sulfurique et nitrique, l'autre 25 grammes de coton-poudre pulvérulent préparé à 75° avec l'acide sulfurique et l'azotate de potassium. Le premier donne de la ténacité à la couche, l'autre de la perméabilité. On les emploie généralement à parties égales, mais on peut varier les proportions. Comme ils contiennent la même quantité de bromures, etc., on prend toujours 100 centimètres cubes du mélange pour les opérations ultérieures.

timètre cube d'eau bouillante; 30 grammes d'alcool; on rince le vase avec les dernières portions d'alcool). On secoue vigoureusement le flacon d'émulsion et on l'abandonne pendant 36 heures en le secouant de temps à autre : L'agitation se fait maintenant par procédé mécanique. Au bout de 36 heures on prélève 3 centimètres cubes de collodion qu'on agite avec 10 centimètres cubes d'eau et l'on filtre. L'eau salée doit donner un trouble laiteux, indice d'un très-petit excès de nitrate. On sature ce léger excès en ajoutant aux 100 centimètres cubes d'émulsion 2 ou 3 centimètres cubes de collodion au chlorure de cobalt. (Alcool à 40°,80 centimètres cubes; chlorure de cobalt, 10 grammes; coton-poudre, 2 grammes; éther rectifié, 20 centimètres cubes.) L'émulsion ne doit plus donner alors la réaction du nitrate d'argent libre. On la verse en très-mince filet, à l'aide d'un entonnoir à robinet, dans un grand excès d'eau à 50° qu'on agite constamment; on recueille le précipité sur un linge fin, on lave avec beaucoup de soin à l'eau distillée, on égoutte, on presse, on étend la substance sur du papier à filtrer et l'on fait sécher. On a ainsi l'*émulsion sèche* dont la conservation en vase clos et dans l'obscurité paraît être extrêmement longue.

2° PRÉPARATION DE LA RÉÉMULSION.

On fait dissoudre 0gr,20 de quinine précipitée, dans 50 centimètres cubes d'alcool absolu, on filtre, on ajoute 3gr,5 à 4 grammes d'émulsion sèche, et après imbibition complète, 50 centimètres cubes d'éther. On secoue vivement et l'on emploie après quelques heures. Au moment de s'en servir on agite et l'on filtre sur une touffe de coton.

3° PRÉPARATION DES GLACES.

On polit les glaces, parfaitement propres, avec du talc; on peut les border avec du caoutchouc en solution dans la benzine (5 grammes pour 100 centimètres cubes de benzine). On étend la réémulsion comme un collodion ordinaire, mais plus lentement; on laisse sécher et l'on conserve dans des boîtes au sec et dans l'obscurité : au bout de 5 mois elles sont encore excellentes.

4° POSE.

Le temps de pose est de deux à trois fois celui exigé par le collodion humide.

5° DÉVELOPPEMENT ET RENFORÇAGE.

On recouvre la couche sensible d'alcool pendant quelques instants, puis on lave à l'eau jusqu'à disparition de toute strie huileuse et l'on place la glace dans la cuvette, la couche en dessus. On la couvre d'un mélange, fait au moment, de 100 centimètres cubes d'eau avec 10 à 12 centimètres cubes de solution A et 2 ou 3 centimètres cubes de

solution B. (Il est bien entendu que si la cuvette est deux fois plus grande on prend 200 centimètres cubes d'eau et deux fois plus des solutions A, B, C, D, E.) L'image apparaît rapidement; lorsque les détails sont sortis, on ajoute immédiatement le renforçateur suivant : 5 centimètres cubes de solution C; 5 centimètres cubes de solution D; 5 centimètres cubes de solution E. Si l'on craint d'avoir posé trop peu de temps, on diminue la proportion de C jusqu'à ne pas en mettre du tout, et l'on double ou triple la proportion de E; pour une pose trop longue on augmente au contraire la proportion de C. Il ne faut pas trop renforcer, l'épreuve gagne en séchant. — On fixe à l'hyposulfite.

A. Sesquicarbonate d'ammonium non effleuri, 20 grammes; Bromure de potassium, $0^{gr},40$; Eau, 100.
B. Acide pyrogallique, 10 grammes; Alcool à 40°, 100 centimètres cubes.
C. Eau distillée, 100 centimètres cubes; Bromure de potassium, 1 gramme.
D. Bicarbonate de potassium en solution saturée.
E. Eau distillée, 75 centimètres cubes; Alcool, 25 centimètres cubes; Glucose, 10 grammes.

Nous venons de décrire le procédé original de M. Chardon. Plusieurs personnes qui ont fait usage de l'émulsion et qui ont vérifié l'excellence des résultats qu'elle donne, préfèrent couvrir la glace non de talc, mais d'albumine, et, après révélation au carbonate d'ammonium et lavage à l'eau, renforcer à l'aide de l'acide pyrogallique selon le procédé ancien. Voici les formules :

Albuminage des glaces. Eau, 1000 centimètres cubes; Albumine battue, 30 grammes; Ammoniaque, 5 grammes.

Bains de renforçage. Eau, 100 centimètres cubes; Acide pyrogallique en solution alcoolique à 10 pour 100, 5 centimètres cubes; Acide citrique en solution aqueuse à 10 pour 100, 5 centimètres cubes. Ajouter au bout d'une minute quelques gouttes de nitrate d'argent (eau distillée, 100 centimètres cubes; nitrate d'argent, 2 grammes; solution d'acide citrique, 5 centimètres cubes). On peut augmenter ensuite la proportion de nitrate d'argent.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I. — *Documents physiques et mathématiques.*

CHAPITRE II. — *Documents relatifs à la chimie pure.*

Supplément.

Typographie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris. [19939]

30 Octobre Eaux Bourg Source vieille

Nitroprusiate — Color. immédiate bleu

701

Température = 32° Pression = 701^{mm}

VERRERIE ET INSTRUMENTS DE LABORATOIRE.

ALVERGNIAT Frères

CONSTRUCTEURS

10, rue de la Sorbonne, Paris.

Envoi franco des Catalogues illustrés des instruments de chimie.

TÉLÉPHONE BELL pour la démonstration, la pièce.. 25 fr.

Cet appareil peut servir soit aux explications des professeurs, soit aux expériences que l'on voudrait faire sur le Téléphone.

—Modèles à main ordinaire, la paire............... 25 fr.

— Câble à deux conducteurs spécial, le mètre....... 40 c.

POMPE A MERCURE, de........... 50, 100, 150 et 300 fr.

TROMPE A MERCURE, modèle de l'École normale.. 250 fr.

— — plus simple...... 140 fr.

TROMPE A EAU, simple, sans robinets............ 4 fr.

— — avec robinets............. 7 fr.

— — avec monture bois ou fonte. 18, 22 et 28 fr.

GRANDE TROMPE A EAU DOUBLE, modèle du laboratoire de M. Wurtz, permettant de faire le vide en 5 minutes dans une cloche de 10 litres, avec raccord et robinets pour faire fonctionner les trompes ensemble ou séparément...... 140 fr.

Ce dernier modèle remplace avantageusement toutes les meilleures machines pneumatiques.

TROMPE A EAU ET A PRESSION de M. Salet....... » fr.

— — de M. Lionnet.... » fr.

RADIOMÈTRE de M. Salet........................ 25 fr.

— de M. Crooks..................... 10 fr.

UREOMÈTRE de P. Yvon, sans cuve................ 10 fr.

— modifié par M. Dupré, monté sur support. 25 fr.

APPAREIL A COLONNES pour distillation, fractionné, de MM. Lebel et Enninger, à 2, 3 et 4 boules........ » fr.

BAROMÈTRE de laboratoire, de.............. 35 à 110 fr.

APPAREIL de MM. Schutzenberger et Rissler pour le dosage de l'oxygène contenu dans le sang............... 25 fr.

Le même appareil plus complet................. 100 fr.

RÉGULATEUR de température, de............. 5 à 15 fr.

APPAREIL de M. Berthelot pour mesurer la chaleur de vaporisation des liquides.

Pour paraître prochainement, le Catalogue de physique et chimie.

Envoi franco contre un mandat sur la poste :

Nouveau Traité de Chimie Industrielle, par R. WAGNER, professeur de chimie industrielle à l'Université de Wurzbourg, et le Docteur L. GAUTIER. Deuxième édition française, considérablement augmentée, publiée d'après la dixième édition allemande. Paris, 1878. 2 vol. grand in-8 de 1600 pages, avec 500 gravures dans le texte.............................. 25 fr.

Les augmentations considérables dues à M. Gautier, le grand nombre de gravures nouvelles, font de cette deuxième édition française un livre entièrement neuf. Il offre un grand avantage sur les ouvrages analogues, par les précieux renseignements qu'il contient sur les usines de l'Europe, et que l'on ne puiserait nulle part ailleurs. A ce titre seul, il doit se trouver entre les mains de tous les chimistes, ingénieurs, industriels, fabricants de produits chimiques. Il convient aussi aux élèves des Ecoles d'arts et manufactures et d'arts et métiers.

Manuel pratique d'Essais et de Recherches chimiques appliqués aux arts et à l'industrie. Guide pour l'essai et la détermination de la valeur des substances naturelles ou artificielles employées dans les arts et dans l'industrie, pour la recherche des altérations et des falsifications des substances alimentaires, etc., par BOLLEY et KOPP, professeurs de chimie industrielle à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. 2e édition française, publiée sur la 4e édition allemande, revue et très-augmentée par le docteur L. GAUTIER. Paris, 1877. 1 vol. in-8 de 1100 pages, avec 126 figures dans texte.................................... 12 fr.

Ce livre intéresse toutes les personnes qui sont dans le cas d'avoir à faire des essais de matières premières ou de produits manufacturés. Quatre éditions publiées en Allemagne en l'espace de quelques années et la première édition française épuisée en moins de deux ans attestent éloquemment l'accueil dont il a été l'objet.

Traité d'analyse chimique qualitative. Des opérations chimiques, des réactifs et de leur action sur les corps les plus répandus, essais au chalumeau, analyse des eaux potables, des eaux minérales, des sols, des engrais, etc. Recherches chimico-légales, analyse spectrale, par FRESENIUS. 5e édition française, publiée sur la quatorzième édition allemande, par FORTHOMME, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy. Paris, 1875. 1 vol. in-8 de 500 pages, avec 47 figures dans le texte et un spectre solaire colorié.................................... 7 fr.

Traité d'analyse chimique quantitative. Traité du dosage et de la séparation des corps simples et composés les plus usités en pharmacie, dans les arts et en agriculture, analyse par les liqueurs titrées, analyse des eaux minérales, des cendres végétales, des sols, des engrais, des minéraux métalliques, des fontes, dosages des sucres, alcalimétrie, chlorométrie, etc., par FRESENIUS. 3e édition française, publiée sur la sixième édition allemande, par FORTHOMME, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy. Paris, 1875. 1 vol. in-8 de 950 pages, avec 210 figures dans le texte.................................... 13 fr.

Traité d'analyse chimique à l'aide de liqueurs titrées, par F. MOHR. 2e édition française, très-augmentée, traduite de l'allemand sur la 4e édition allemande, par C. FORTHOMME, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy. Paris, 1875, 1 vol. grand in-8 de 740 pages, avec 163 figures dans le texte.................................... 15 fr.

Traité pratique des Essais au chalumeau, contenant tout ce qui est relatif à l'emploi de cet instrument et aux réactions que les corps de la chimie présentent dans les essais pyrognostiques, la description des propriétés physiques des minéraux et les caractères chimiques qui peuvent les faire reconnaître dans les essais au chalumeau, à l'usage des chimistes, des minéralogistes, des géologues, des métallurgistes, des chefs d'usines, etc., par A. TERREIL, chef des travaux chimiques au Muséum d'histoire naturelle. Paris, 1875. 1 vol. in-8, avec figures dans le texte........ 10 fr.

Traité des matières colorantes artificielles dérivées du goudron de houille, par KOPP et BOLLEY, professeurs à l'Université de Zurich, traduit de l'allemand par le docteur L. GAUTIER. Paris, 1874. 1 vol. grand in-8, avec 26 figures.......... 10 fr.

Traité complet de fabrication et de raffinage du sucre de betteraves, par L. WALKHOFF. 2e édition française, traduite de l'allemand d'après la 4e édition, et considérablement augmentée, par P. MÉRIJOT, ingénieur-directeur des sucreries du Bourdon (Puy-de-Dôme), et J. GAY-LUSSAC, inspecteur général des sucreries du vice-roi d'Egypte. Paris, 1874. 2 vol. grand in-8, avec 189 figures.......... 40 fr.

Études sur le Vin. Ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir, par L. PASTEUR, 2e édition, remaniée et considérablement augmentée, principalement en ce qui concerne le chauffage des vins. Paris, 1873. 1 vol. grand in-8 de 348 pages, avec 32 planches gravées sur acier et imprimées en couleur, et 25 gravures dans le texte.......... 18 fr.

Principes de chimie, fondée sur les théories modernes, par A. NAQUET, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. 3e édition, considérablement augmentée. Paris, 1875. 2 vol. in-18 de 1150 pages, avec figures dans le texte.......... 10 fr.

Chimie appliquée à la physiologie, à la pathologie, à l'hygiène, avec les analyses et les méthodes de recherches les plus nouvelles, par A. GAUTIER. Paris, 1874. 2 vol. in-8 avec figures dans le texte et un tableau d'analyse spectrale chromolithographié.......... 18 fr.

Traité d'analyse chimique appliquée à la physiologie et à la pathologie. Guide pratique pour les recherches cliniques par HOPPE SEYLER, professeur à l'Université de Strasbourg, traduit de l'allemand sur la 4e édition, par le docteur SCHLAGDENHAUFFEN, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Nancy. Paris, 1877. 1 vol. gr. in-8, avec figures dans le texte.......... 10 fr.

De l'urine et des sédiments urinaires. Propriétés et caractères chimiques et microscopiques des éléments normaux et anormaux de l'urine, analyse qualitative et quantitative de cette sécrétion, description et valeur séméiologique de ses altérations pathologiques, etc., par C. NEUBAUER et J. VOGEL, précédé d'une Introduction par R. FRESENIUS, professeur de chimie à l'Université de Wiesbaden, 2e édition française traduite sur la 7e édition allemande, par le docteur L. GAUTIER. Paris, 1877. 1 vol. grand in-8, avec 38 figures dans le texte et 4 planches coloriées.. 10 fr.

Manuel de chimie pratique analytique, toxicologique zoochimique, à l'usage des étudiants en médecine et en pharmacie, par E. RITTER, professeur à la Faculté de médecine de Nancy. Paris, 1874. 1 vol. in-18 de 450 pages, avec 103 gravures dans le texte et une planche.... 6 fr.

Manuel de toxicologie, par DRAGENDORFF, professeur à l'Université de Dorpat, traduit avec de nombreuses additions et augmenté d'un précis des autres questions de chimie légale, par E. RITTER, professeur de toxicologie et chimie médicale à la Faculté de médecine de Nancy. Paris, 1873. 1 vol. in-8 de 700 pages, avec 49 gravures dans le texte et une planche chromolith., représentant l'analyse spectrale du sang. 7 fr. 50

Précis de chimie légale. Guide pour la recherche des poisons, l'examen des armes à feu, l'analyse des cendres, l'altération des écritures, des monnaies, des alliages, des denrées et la détermination des tâches dans les expertises chimico-légales à l'usage des médecins, pharmaciens, chimistes, experts, avocats, etc., par A. NAQUET. Paris, 1873. 1 vol. in-18, avec figures dans le texte.......... 3 fr.

BILLAULT ET BILLAUDOT

Rue de la Sorbonne, 22, à Paris

Produits chimiques, Instruments, Ustensiles de Laboratoire et Verrerie

PRIX COURANT DES PRODUITS CHIMIQUES POUR LE DÉTAIL

— SAUF VARIATIONS —

Acétate d'alumine pur.	le kil.	3	»
— d'alumine ordinaire..	le kil.	1	»
— d'ammoniaque liquide.	le kil.	1	50
— d'ammoniaque cristal.	le kil.	14	»
— d'argent cristallisé...	le kil.	325	»
— de baryte cristal. pur.	le kil.	18	»
— de bismuth..........	le kil.	60	»
— de cadmium.........	le kil.	80	»
— de chaux pur........	le kil.	10	»
— de chaux ordinaire...	le kil.	2	»
— de cinchonine	le kil.	120	»
— de cobalt cristall. pur.	le kil.	80	»
— de cuivre pur........	le kil.	6	50
— de cuivre ordinaire...	le kil.	4	50
— de cuivre en boules..	le kil.	3	»
— de cuivre en poudre..	le kil.	4	50
— de fer liquide	le kil.	3	25
— de lithine.	le kil.	120	»
— de magnésie cristall..	le kil.	12	»
— de manganèse cristall.	le kil.	15	»
— de mercure (proto-)..	le kil.	20	»
— de mercure (deuto-)..	le kil.	20	»
— de morphine variable.	le gr.	»	70
— de plomb cristallisé (sel de Saturne)	le kil.	1	50
— de plomb cristall. pur.	le kil.	3	50
— de plomb (sous-) crist.	le kil.	8	»
— de plomb (sous-) liq...	le kil.	1	»
— de potasse pur......	le kil.	10	»
— de potasse ordinaire..	le kil.	3	80
— de quinine. *au cours*.	le kil.	»	»
— de soude cristall. pur.	le kil.	3	»
— de soude cristal. ordin.	le kil.	2	»
— de soude fondu......	le kil.	4	»
— de strontiane cristall.	le kil.	20	»
— de strychnine........	le kil.	500	»
— d'urane cristallisé....	le kil.	160	»
— de zinc cristall......	le kil.	7	50
Acétone pur.........	le kil.	14	»
— ordinaire...........	le kil.	7	50
Acide acétique cristallisable............	le kil.	6	»
— acétique du verdet...	le kil.	6	»
— acétique à 8° pur....	le kil.	4	»
— acétique à 8° ordin..	le kil.	2	75
— aléotique.......	le gramme.	»	25
— antimonieux	le kil.	20	»
— antimonique.........	le kil.	12	»
— arsénieux	le kil.	»	75
— arsénieux vitreux....	le kil.	2	»
— arsénique pur.......	le kil.	8	»
— azotique ordin. à 36°.	le kil.	»	80
— azotique ordin. à 40°.	le kil.	»	90
— azotique pur à 36°...	le kil.	2	»
— azotique pur à 40°...	le kil.	2	25
— azotique fumant ordin.	le kil.	2	»
— azotique fumant pur.	le kil.	5	»
— benzoïque du benjoin.	le kil.	50	»
— benzoïque des herbiv.	le kil.	25	»
— borique purifié......	le kil.	2	50
— borique pur.........	le kil.	7	»
— borique fondu pur...	le kil.	12	»
— borique fondu pur pulvérisé	le kil.	14	»
— bromhydrique.......	le kil.	30	»
— bromique	le kil.	180	»
— butyrique pur.......	le kil.	75	»
— camphorique cristall.	le kil.	100	»
— carbazotique (picrique) cristallisé....	le kil.	6	50
— chlorhydrique ordin..	le kil.	»	20
— chlorhydrique pur...	le kil.	1	7
— chlorique..........	le kil.	40	.
— chlorique (per).....	le kil.	100	
— chromique cristallisé.	le kil.	15	»
— citrique bl. *au cours*.	le kil.	8	»
— citrique pur.........	le kil.	12	»
— cyanhydrique au 1/10.	le kil.	30	»
— cyanhydrique au 1/24.	le kil.	15	»
— fluorhydrique fumant.	le kil.	12	»

Acide formique conc. 20°	le kil.	30	»
— galliq. cristallisé	le kil.	15	»
— hydrofluosilicique	le kil.	4	»
— hippurique	le kil.	210	»
— hypoazotique anhydre	le kil.	100	»
— hypoazotique ordin.	le kil.	5	»
— hypophosphoreux	le kil.	100	»
— iodique cristallisé	le kil.	175	»
— iodhydrique fumant	le kil.	75	»
— lactique liquide concentré	le kil.	50	»
— malique cristallisé	le kil.	130	»
— margarique pur.	le gramme.	»	85
— méconique	le gramme.	2	»
— molybdique pur	le kil.	65	»
— mucique	le kil.	100	»
— oléique ordinaire	le kil.	2	»
— oléique pur	le kil.	200	»
— osmique	le gramme.	10	»
— oxalique pur	le kil.	10	»
— oxalique ordin. variab.	le kil.	1	75
— paratartrique	le kil.	250	»
— phénique cristallisé	le kil.	4	50
— phénique liquide pur.	le kil.	4	50
— phosphoreux cristall.	le kil.	100	»
— phosphorique anhydre.	le kil.	40	»
— phosph. sirupeux à 45°.	le kil.	15	»
— phosphorique vitreux.	le kil.	15	»
— picrique cristallisé	le kil.	6	50
— pyrogallique	le kil.	55	»
— quinique	le gram.	1	25
— salicilique	le kil.	35	»
— sélénieux	le gram.	1	50
— sélénique	le gram.	1	50
— silicique pur	le kil.	14	»
— stannique sol. d. l. acid.	le kil.	12	»
— — ordinaire	le kil.	6	»
— stéarique ordinaire	le kil.	3	50
— stéarique pur	le gram.	»	70
— subérique	le gram.	2	»
— succinique	le kil.	50	»
— sulfhydrique	le kil.	1	»
— sulfureux en tourie.	0/0 kil.	10	»
— sulfureux	le kil.	»	50
— sulfureux anhydre,	l'échantill.	3	»
— sulfurique à 66°	le kil.	»	30
— sulfurique pur	le kil.	1	75
— sulfurique pur bouil.	le kil.	2	50
— sulfurique anhydre,	l'échant.	3	»
— sulfurique fumant de Norhausen	le kil.	2	»
— tannique pur (tannin).	le kil.	10	»
— tartrique ordinaire cristallisé	*au cours.*	5	»
— tartrique pulvérisé.	*au cours.*	5	25

Acide tartrique pur	le kil.	8	»
— thymique	le kil.	100	»
— titanique	le kil.	75	»
— tungstique	le kil.	25	»
— urique ordinaire	le kil.	50	»
— urique pur	le kil.	400	»
— valérianique concent.	le kil.	80	»
— vanadique pur.	le gramme.	2	25
Acier en limaille	le kil.	1	50
Aconitine	le gramme.	3	»
Albumine d'œufs	le kil.	15	»
— du sang	le kil.	8	»
Alcool à 36° rectifié	le kil.	5	»
— à 40° rectifié	le kil.	5	50
— absolu	le kil.	10	»
Alcool amylique ordin.	le kil.	2	50
— amylique pur bouillant à 132°	le kil.	6	»
— butylique (Iso)	le kil.	15	»
— caprylique	le kil.	100	»
— metylique pur	le kil.	8	50
Aldéhydate d'ammon.	le kil.	65	»
Aldéhyde ordin.	le kil.	9	»
— pur	le kil.	55	»
Alizarine cristallisé.	le gram.	20	»
Alliage fusib. de Darcet.	le kil.	20	»
Alloxane cristallisée	le kil.	480	»
Alloxantine	le gramme.	»	90
Alumine pure	le kil.	15	»
— en gelée	le kil.	4	»
Aluminium	le kil.	180	»
Alun d'ammoniaque pur.	le kil.	2	»
— d'ammoniaque ordin.	le kil.	»	50
— calciné	le kil.	1	45
— de chrome	le kil.	1	25
— de fer pur	le kil.	7	»
— de potasse pur	le kil.	2	50
— de potasse ordinaire.	le kil.	»	60
Ambre gris	le gramme.		
— jaune	le kil.	5	»
Amiante choisie, longue et flexible	le kil.	7	»
— ordinaire	le kil.	3	»
Ammoniaque pharmaceutique.		»	75
— pure à 22°	le kil.	2	50
— pure à 24°	le kil.	2	»
pure à 26°	le kil.	3	»
Amygdaline	le kil.	360	»
Amylène	le kil.	80	»
Aniline rectifiée	le kil.	9	»
Anthracène	le kil.	45	»
Antimoine métal	le kil.	2	25
— diaphorétique lavé	le kil.	4	50
Antimoniate de potas. de Fremy	le kil.	30	»

Apiol	le kil.	70	»
Argent en grenaille	le kil.	270	»
— pur reduit du chlo.r.	le kil.	350	»
Arséniate d'ammoniaque cristallisé	le kil.	10	»
— d'antimoine	le kil.	30	»
— d'argent	le kil.	300	»
— de baryte, chaux et strontiane	le kil.	8	»
— de cobalt	le kil.	60	»
— de cuivre	le kil.	12	»
— de fer (proto- et deuto-)	le kil.	10	»
— de mercure (proto- et deuto)	le kil.	9	»
— de plomb	le kil.	7	»
— de potasse	le kil.	2	»
— de potasse pur	le kil.	5	»
— de quinine	le gr.	1	»
— de soude ordinaire	le kil.	2	50
— de soude pur	le kil.	5	»
— de strychnine	le kil.	600	»
— de zinc	le kil.	6	»
Arsenic métallique ordinaire cobalt	le kil.	2	»
— distillé	le kil.	6	»
Arsénite d'ammoniaq.	le kil.	6	»
— de chaux baryte et strontiane	le kil.	8	»
Arsénite de cuivre	le kil.	8	»
— de plomb	le kil.	8	»
— de potasse	le kil.	3	»
— de soude	le kil.	3	»
Asparagine	le gramme.	»	20
Atropine	le gramme.	2	»
Azotate d'alumine pur.	le kil.	8	»
— d'ammoniaque ordin.	le kil.	2	50
— d'ammoniaque pur	le kil.	6	»
— d'ammoniaque fondu.	le kil.	6	»
— d'argent ammoniacal.	le kil.	180	»
— d'argent cristallisé	le kil.	160	»
— d'argent fondu blanc.	le kil.	160	»
— d'argent fondu, cylindres blancs et noirs.	le kil.	160	»
— de baryte ordinaire	le kil.	1	30
— de baryte pur	le kil.	3	»
— de bismuth cristallisé.	le kil.	30	»
— de bismuth (sous-) médicinal variable	le kil.	25	»
— de brucine	le kil.	700	»
— de chaux cristallisé	le kil.	7	»
— de cobalt pur	le kil.	60	»
— de cuivre en plaques.	le kil.	5	»
— de cuivre pur	le kil.	7	»
— de cuivre ammoniacal.	le kil.	8	»
— de fer liquide	le kil.	2	»
Azotate de fer cristall.	le kil.	5	50
— de magnésie pur	le kil.	6	»
— de manganèse pur	le kil.	12	»
— de mercure (proto-) cristallisé	le kil.	10	»
— de mercure (deuto-) solide	le kil.	10	»
— de mercure (deuto-) liquide	le kil.	6	»
— de morphine variable.	le gr.	1	25
— de nickel	le kil.	40	»
— de palladium	le gramme.	3	»
— de plomb ordinaire	le kil.	1	50
— de plomb pur	le kil.	3	»
— de potasse ordinaire.	le kil.	1	25
— de potasse pur	le kil.	3	50
— de quinine variable	le gr.	1	»
— de soude ordinaire	le kil.	1	»
— de soude pur	le kil.	3	»
— de strontiane crist.	le kil.	1	75
— de strontiane pur	le kil.	4	»
— de strontiane desséché.	le kil.	3	»
— de strychnine	le kil.	700	»
— d'urane cristallisé	le kil.	80	»
— d'urée pur	le kil.	120	»
— de zinc ordinaire	le kil.	3	»
— de zinc pur	le kil.	6	»
Azotite d'ammoniaque.	le kil.	6	»
— de plomb	le kil.	7	»
— de potasse	le kil.	11	»
— de soude	le kil.	10	»
Baryte caustique	le kil.	12	»
— hydratée cristallisée	le kil.	10	»
Battitures de cuivre	le kil.	4	»
Baume du Canada	le kil.	20	»
Bébéerine	le gramme.	»	75
Benjoin en larmes	le kil.	10	»
Benzine rectifiée	le kil.	2	»
— cristallisable	le kil.	7	»
Benzoate d'ammoniaque	le kil.	55	»
— de baryte, chaux, fer, magnésie, plomb, potasse	le kil.	50	»
— de soude	le kil.	35	»
Berbérine	le gramme.	»	40
Bismuth ordinaire	le kil.	30	»
— purifié	le kil.	40	»
— cristallisé	le kil.	80	»
Bitume de Judée vrai	le kil.	3	»
— de Judée faux	le kil.	2	»
Blanc de baleine	le kil.	6	50
— de zinc nº 1	le kil.	1	75
Bleu de Prusse pur	le kil.	9	»
— d'Outremer nº 1	le kil.	8	50

Bleu de Thénard...... le kil.	115	»	
Borate d'ammoniaque pur. kil.	20	»	
— d'argent............ le kil.	400	»	
— de chaux............ le kil.	15	»	
— de cuivre............ le kil.	20	»	
— de manganèse....... le kil.	4	50	
— de plomb............ le kil.	20	»	
— de potasse.......... le kil.	7	»	
— de soude ordinaire... le kil.	1	75	
— de soude pur........ le kil.	5	»	
— de soude calciné..... le kil.	5	»	
— de soude fondu entier. le kil.	9	»	
— de soude fondu pulvérisé............ le kil.	10	»	
Borax (voir Borate de soude).			
Bore amorphe.... le gramme.	5	»	
— cristallisé...... le gramme.	9	»	
Bromal.............. le kil.	400	»	
Bromate d'argent. le gramme.	1	»	
— de baryte, de mercure, potasse et soude.... le kil.	115	»	
Brome pur variable... par kil.	12	»	
— pur en détail d°...........	15	»	
Bromoforme...............	130	»	
Bromure d'ammonium. le kil.	18	»	
— d'antimoine....... .. le kil.	60	»	
— d'argent............ le kil.	300	»	
— d'arsenic............ le kil.	40	»	
— de baryum.......... le kil.	20	»	
— de bismuth.......... le kil.	50	»	
— de cadmium......... le kil.	40	»	
— de calcium.......... le kil.	20	»	
— d'étain............. le kil.	50	»	
— de fer.............. le kil.	15	»	
— d'iode.............. le kil.	60	»	
— de lithium.......... le kil.	75	»	
— de magnésium....... le kil.	35	»	
— de manganèse....... le kil.	35	»	
— de mercure (proto-et-deuto-)............ le kil.	40	»	
— de nickel........... le kil.	35	»	
— d'or.......... le gramme.	5	»	
— de potassium pur.... le kil.	12	»	
— de plomb............ le kil.	50	»	
— de sodium cristallisé.. le kil.	15	»	
— de soufre........... le kil.	25	»	
— de zinc............. le kil.	25	»	
Brucine.............. le kil.	400	»	
Butyrate de baryte... le kil.	75	»	
— de chaux............ le kil.	75	»	
Cadmium............ le kil.	30	»	
Caféine......... le gramme.	»	50	
Calomel à la vapeur (variable)............ le kil.	10	»	
— cristallisé (variable).. le kil.	12	»	
Camphre raffiné...... le kil.	4	»	
Cantharidine... le gramme.	14	»	
Carbonate d'ammoniaque. kil.	2	20	
— d'ammoniaque pur... le kil.	4	»	
— d'ammoniaque (bi-).. le kil.	15	»	
— de baryte précipité pur. kil.	5	75	
— de baryte ordinaire.. le kil.	3	»	
— de bismuth......... le kil.	30	»	
— de cadmium......... le kil.	60	»	
— de chaux précipité... le kil.	1	80	
— de chaux pur....... le kil.	6	»	
— de cobalt pur....... le kil.	80	»	
— de cobalt pour les arts. le kil.	60	»	
— de cuivre précipité... le kil.	6	»	
— de fer............. le kil.	2	»	
— de glucine.......... le kil.	500	»	
— de lithine........... le kil.	50	»	
— de magnésie......... le kil.	1	75	
— de manganèse pur... le kil.	7	»	
— de nickel........... le kil.	25	»	
— de plomb ord. (céruse) le kil.	1	25	
— de plomb pur........ le kil.	5	»	
— de potasse (sel de tartre). kil.	1	»	
— de potasse (potasse perlasse).......... le kil.	1	»	
— de potasse pur...... le kil.	6	»	
— de potasse (bi-)..... le kil.	2	»	
— de soude desséché... le kil.	»	70	
— de soude cristallisé.. le kil.	»	30	
— de soude cristallisé pur. kil.	2	»	
— de soude pur desséché. le kil.	5	50	
— de soude (bi-) entier. le kil.	»	60	
— de soude (bi-) pulvérisé. kil.	»	70	
— de soude (bi-) pur... le kil.	3	50	
— de strontiane précipité ord.............. le kil.	3	50	
— de strontiane pur.... le kil.	7	»	
— de zinc précipité..... le kil.	3	50	
— de zinc pur.......... le kil.	5	75	
Carmin n° 40........ le kil.	80	»	
Carmine......... le gramme.	2	»	
Carthamine..... le gramme.	8	»	
Cendres bleues....... le kil.	5	»	
Céruse en pains...... le kil.	1	25	
Charbon animal en grains. kil.	»	75	
— animal en poudre.... le kil.	»	85	
— animal lavé à l'acide. le kil.	2	»	
— animal pur chimiq... le kil.	30	»	
Chaux vive de Champigny. kil.	»	30	
— du marbre.......... le kil.	3	»	
— pure chimiquement.. le kil.	25	»	
— sodée.............. le kil.	3	50	
Chloral hydraté....... le kil.	18	»	
— liquide............ le kil.	25	»	
Chlorate de baryte.... le kil.	10	»	

Chlorate de cuivre.... le kil. 30 »
— de potasse .... le kil. 3 »
— de potasse pur....... le kil. 6 »
— de potasse et de cuivre. le kil. 12 »
— de soude............ le kil. 10 »
— de strontiane........ le kil. 25 »
Clhorhydrate d'ammoniaque blanc....... le kil. 2 25
— d'ammoniaque pulvérisé. kil. 2 75
— d'ammoniaque pur crist. kil. 6 »
— d'ammoniaque p. piles. le kil. 1 50
— d'atropine...... le gramme. 2 50
— de cinchonine .. le gramme. » 10
— de codéine...... le gramme. 1 »
— de codéine et de morphine. gr. 1 »
— de morphine variab. le gram. » 80
— de quinine ..... le gramme. 1 »
— de strychnine... le gramme. » 60
Chloroforme pur..... le kil. 10 »
Chlorure d'aluminium anhydre .... le kil. 25 »
— d'aluminium et de sodium. kil. 7 »
— d'antimoine concret.. le kil. 7 »
— d'antimoine liquide... le kil. 5 »
— d'antimoine (per-)... le kil. 35 »
— d'antimoine (sous-) poudre d'algaroth .. le kil. 9 »
— d'argent .... le kil. 250 »
— d'arsenic............ le kil. 70 »
— de baryum ordinaire. le kil. 1 »
— de baryum pur...... le kil. 3 »
— de bismuth (sous-)... le kil. 30 »
— de brome .... le kil. 20 »
— de cadmium......... le kil. 40 »
— de calcium cristallisé. le kil. 1 »
— de calcium desséché. le kil. 1 50
— de calcium fondu blanc.. kil. 4 50
— de carbone (proto-) liquide.............. le kil. 125 »
— de carbone (sesqui-) cristallisé.......... le kil. 100 »
— de chaux............ le kil. » 60
— de chrome (sesqui-) sublimé............ le kil. 150 »
— de cobalt cristallisé pur. kil. 60 »
— de cuivre (deuto-).... le kil. 8 50
— de cuivre (proto-)... le kil. 20 »
— d'étain (proto-) ord.. le kil. 2 50
— d'étain pur......... le kil. 6 »
— d'étain (deuto-) pur (liqueur fum. Libavius). kil. 10 »
— de fer (proto-) desséché. kil. 3 50
— (per-) solide médicin. le kil. 4 »
— (per-) sublimé....... le kil. 20 »
— (per-) liquide........ le kil. 2 50

Chlorure (per-) ammoniacal sublimé...... le kil. 9 50
— d'iode............... le kil. 45 »
— de lithium .... le kil. 75 »
— de magnésium cristallisé pur............ le kil. 9 »
— de magnésium anhydre .... le kil. 30 »
— de manganèse crist.. le kil. 3 »
— de manganèse pur... le kil. 9 »
— de mercure (proto-calomel)............. le kil. 10 »
— de mercure deuto-sublimé, variable..... le kil. 9 »
— de nickel crist. pur.. le kil. 30 »
— d'or.............. le gram. 2 25
— d'or neutre....... le gram. 2 40
— d'or et de potassium.. le gr. 2 15
— d'or et de sodium.. le gram. 2 15
— de palladium...... le gram. 3 »
— de phosphore (proto-). le kil. 20 »
— de phosphore (per-).. le kil. 30 »
— de platine pur..... le gram. » 90
— de platine et d'ammoniaque, le gramme.............. » 85
— de platine et de potasse. le gr. » 85
— de plomb cristallisé.. le kil. 10 »
— de plomb précipité... le kil. 4 »
— de potassium ordin.. le kil. 2 »
— de potassium pur.... le kil. 3 50
— de rubidium...... le gram. 1 50
— de silicium.......... le kil. 120 »
— de sodium crist. pur. le kil. 2 »
— de sodium fondu ord. le kil. 1 90
— de soufre (proto-)... le kil. 8 »
— de soufre (deuto-)... le kil. 8 »
— de strontium cristall. le kil. 2 »
— de strontium pur.... le kil. 4 »
— de thallium....... le gram. 1 50
— de titane anhydre... le kil. 100 »
— d'uranium........... le kil. 100 »
— de zinc liquide à 45°. le kil. 1 »
— de zinc desséché pur. le kil. 7 »
— de zinc desséché pour les arts............ le kil. 6 »
— de zinc fondu blanc.. le kil. 8 »
— de zinc distillé pur... le kil. 15 »
Cholestérine.... le gramme. 3 »
Chromate d'ammoniaque (bi-)........... le kil. 10 »
— d'argent........... le kil. 300 »
— de baryte pur....... le kil. 12 »
— de cuivre pur....... le kil. 20 »
— de mercure.......... le kil. 20 »
— de plomb pur........ le kil. 8 »

Chromate de potasse neutre	le kil.	5	»
— de potasse pur neutre	le kil.	8	»
— de potasse (bi-) ord.	le kil.	2	»
— de potasse (bi-) pur.	le kil.	5	»
— de soude pur	le kil.	15	»
— de strontiane	le kil.	10	»
— de zinc	le kil.	15	»
Chrome réduit	le gramme.	3	»
Cicutine (conine, conicine), le gramme		1	»
Cinabre entier	le kil.	10	»
Cinchonine cristallis.	le kil.	140	»
— précipitée	le kil.	100	»
Cire blanche	le kil.	8	»
— jaune	le kil.	7	»
Citrate d'ammoniaque	le kil.	12	»
— d'argent	le kil.	450	»
— de baryte	le kil.	20	»
— de bismuth ammon.	le kil.	40	»
— de caféine	le gramme.	»	50
— de chaux	le kil.	12	»
— de fer en paillettes (simple)	le kil.	12	»
— de fer en paillettes (ammoniacal)	le kil.	11	»
— de lithine	le kil.	80	»
— de potasse	le kil.	12	»
— de quinine	le gramme.	1	»
— de soude	le kil.	12	»
Clinquant	le kil.	5	»
Cobalt pur	le gram.	»	50
Cochenille	le kil.	11	»
Codéine	le gramme.	1	»
Colchicine	le gramme.	4	»
Colchothar ordinaire	le kil.	»	60
— lavé	le kil.	2	»
Colle de poisson vraie	le kil.	65	»
Colocynthine	le gramme.	2	50
Collodion normal	le kil.	7	»
— ioduré	le kil.	10	»
Colombine	le gramme.	6	»
Colophane	le kil.	»	65
Coton azotique	le kil.	40	»
— Daguerre	le kil.	10	»
— poudre	le kil.	60	»
Coumarine	le gramme.	4	»
Crème de tartre crist.	le kil.	3	50
Créosote pure du bois	le kil.	28	»
— du goudron de gaz	le kil.	6	50
Croton chloral	le kil.	225	»
Cubébine	le gramme.	1	50
Cuivre en tournure	le kil.	4	50
— réduit par l'hydrog.	le kil.	13	»
— grillé	le kil.	6	»
Curare	le gramme.	1	25
Cyanate de potasse	le kil.	100	»
Cyanoferride de potassium pruss. rouge	le kil.	9	»
Cyanoferrure de potassium pruss. jaune	le kil.	4	25
Cyanure d'argent	le kil.	300	»
— d'arg. liq. pr argenter	le kil.	8	»
— de cuivre	le kil.	20	»
— de mercure	le kil.	35	»
— d'or	le gramme.	6	»
— d'or liquide pr dorer	le kil.	8	»
— de plomb	le kil.	15	»
— de potassium en plaques, ordinaire	le kil.	4	50
— de potassium pur	le kil.	11	»
— de zinc	le kil.	20	»
Daturine	le gramme.	12	»
Delphine	le gramme.	3	»
Dextrine	le kil.	1	»
Diastase	le gram.	1	»
Digitaline brune	le gram.	»	50
— pure	le gram.	1	50
Elatérine	le gram.	8	50
Emétine brune du Codex	le gr.	»	50
— pure	le gram.	4	»
Emétique cristallisé	le kil.	4	50
Ergotine Bonjean	le kil.	130	»
Eserine	le kil.	25	»
Esprit de bois rectifié	le litr.	2	25
Essence d'amandes amères	le kil.	120	»
— d'absinthe	le kil.	75	»
— d'anis	le kil.	60	»
— d'aspic	le kil.	9	»
— de badiane	le kil.	45	»
— de bergamotte	le kil.	90	»
— de cajeput	le kil.	30	»
— de camomille bleue	le kil.	152	»
— de cannelle de Chine	le kil.	35	»
— de cannelle Ceylan	le kil.	350	»
— de carvi	le kil.	30	»
— de cédrat	le kil.	60	»
— de citron	le kil.	65	»
— de copahu	le kil.	25	»
— de cubèbes	le kil.	98	»
— de fenouil	le kil.	30	»
— de genièvre pure	le kil.	70	»
— de géranium	le kil.	125	»
— de girofles	le kil.	45	»
— de laurier-cerise	le kil.	95	»
— de lavande fine	le kil.	30	»
— de limette	le kil.	50	»
— de mélisse	le kil.	62	»
— de menthe anglaise	le kil.	200	»

Article	Unité	Prix
Essence de menthe ord.	le kil.	100 »
— de moutarde	le kil.	300 »
— de néroly	le kil.	365 »
— d'orange	le kil.	45 »
— de patchouli	le kil.	280 »
— de petitgrain	le kil.	160 »
— de romarin	le kil.	10 »
— de roses n° 1	le kil.	1500 »
— de sabine	le kil.	15 »
— de sassafras	le kil.	30 »
— de térébenthine rectif.	le kil.	3 25
— de thym blanche	le kil.	15 »
— de rhue	le kil.	50 »
— de valériane	le kil.	170 »
— de verveine	le kil.	100 »
— de wintergreen	le kil.	90 »
Etain en baguettes	le kil.	4 »
— en lames	la pièce.	» 50
Ethal pur	le gramme.	» 30
Ether acétique	le kil.	7 »
— bromhydrique	le kil.	60 »
— butyrique	le kil.	50 »
— chlorhydriq. alcoolisé.	le kil.	9 »
— chlorhydrique chloré.	le kil.	50 »
— formique pur	le kil.	40 »
— iodhydrique (iodure d'éthyle)	le kil.	80 »
— nitrique alcoolisé	le kil.	9 »
— oxalique	le kil.	100 »
— œnanthique véritable.	le kil.	400 »
— phosphoré	le kil.	20 »
— sulfurique 65° rectifié.	le kil.	4 70
— sulfuriq. 62° rectifié.	le kil.	4 50
— sulfurique 56°	le kil.	4 20
— valérianique	le kil.	100 »
Fer réduit par l'hydrogène.	kil.	10 »
— en limaille porphyrisé.	le kil.	3 »
— en tournure	le kil.	1 »
Fillère de Lyon	le kil.	1 50
Fleurs argentines d'antimoine	le kil.	500 »
Fluorure d'ammonium.	le kil.	20 »
— de baryum	le kil.	8 »
— de cadmium	le kil.	50 »
— de calcium	le kil.	» 75
— de potassium	le kil.	20 »
— de sodium	le kil.	20 »
Fluosilicate de potasse.	le kil.	6 »
— de soude	le kil.	10 »
Flux blanc	le kil.	5 »
— noir	le kil.	5 »
Foie de soufre	le kil.	1 »
Formiate d'ammoniaque, baryte, cuivre, plomb, potasse, soude	le kil.	55 »
Fuchsine	le kil.	40 »
Gélatine (grénetine)	le kil.	7 »
Gentianin	le gram.	» 15
Glucine	le gram.	1 »
Glucose	le kil.	1 »
Gluten	le kil.	3 »
Glycérine pure à 30°	le kil.	2 50
— blanche inodore à 28°. (pure)	le kil.	2 »
— industrielle à 28°	le kil.	1 75
Glycyrrhizine	le gram.	» 15
Gomme laque blanche.	le kil.	8 50
Gutta-percha purifiée.	le kil.	11 »
Hématine hématoxyline.	le gr.	2 50
Hématosine du sang.	le gram.	18 »
Huile d'amandes douces.	le kil.	4 50
— animale de Dippel	le kil.	10 »
— de naphte ordinaire	le kil.	7 »
— de naphte rectifiée	le kil.	8 »
— de pétrole (essence)	le kil.	2 50
Hyosciamine	le gram.	9 »
Hypochlorite de potasse	le kil.	» 50
— de soude concentré	le kil.	1 50
Hypophosphite d'ammoniaque	le kil.	60 »
— de chaux	le kil.	35 »
— de fer	le kil.	65 »
— de potasse	le kil.	45 »
— de soude	le kil.	30 »
Hyposulfate de baryte, chaux, potasse et soude	le kil.	25 »
Hyposulfite d'ammoniaque	le kil.	12 »
— d'or et de soude (sel de Fordos et Gélis)	le gram.	3 »
— de potasse	le kil.	5 50
— de soude	le kil.	» 60
Indigotine	le gram.	1 25
Inuline	le kil.	130 »
Indium métal	le gram.	25 »
Iodate de baryte, potasse, soude	le kil.	60 »
Iode sublimé variable	le kil.	60 »
Iodoforme	le kil.	110 »
Iodure d'ammonium	le kil.	60 »
— d'amidon soluble	le kil.	25 »
— d'argent	le kil.	350 »
— d'arsenic	le kil.	65 »
— de baryum	le kil.	45 »
— de cadmium	le kil.	55 »
— de calcium	le kil.	55 »
— de cuivre	le kil.	55 »
— de cyanogène	le gram.	» 30

Iodure d'étain	le kil.	55	»
— de fer	le kil.	45	»
— de lithium	le kil.	100	»
— de magnésium	le kil.	70	»
— de manganèse	le kil.	70	»
— de mercure (proto-)	le kil.	55	»
— de mercure (deuto-)	le kil.	50	»
— de mercure cristallisé	le kil.	100	»
— de plomb	le kil.	50	»
— de plomb cristallisé	le kil.	100	»
— de potassium ord.	*au cours.*	40	»
— de potassium pur	le kil.	80	»
— de sodium cristallisé	le kil.	50	»
— de soufre	le kil.	45	»
— de strychnine	le gram.	1	25
— de zinc	le kil.	60	»
Iridium fondu	le gram.	7	»
Jalapine	le kil.	100	»
Jaune de chrome brillant.	kil.	4	»
Kaolin lavé	le kil.	»	50
Kermès minéral cluzel.	le kil.	18	»
— minéral n° 1	le kil.	10	»
— minéral n° 2	le kil.	8	»
— minéral vétérinaire	le kil.	4	»
Kousséine	le gram.	2	50
Lactate de chaux purifié.	kil.	11	»
— de chaux pur	le kil.	13	»
— de cuivre	le kil.	50	»
— de fer	le kil.	8	»
— de magnésie	le kil.	25	»
— de manganèse	le kil.	20	»
— de mercure	le kil.	100	»
— de soude	le kil.	25	»
— de zinc	le kil.	25	»
Lactucarium	le kil.	45	»
Leucine	le gr.	7	»
Liqueur alcalimétrique.	le kil.	2	75
— chlorométrique	le kil.	2	75
— Fehling	le kil.	5	50
Litharge entière	le kil.	1	10
Lithine caustique	le gram.	»	50
Magnésie calcinée	le kil.	5	»
Magnésium en culot.	le gram.	»	70
— en fil ou ruban	le gram.	»	75
Malate (bi-) d'ammon.	le kil.	110	»
— de chaux pure	le kil.	80	»
— de manganèse	le kil.	100	»
— de plomb cristallisé	le kil.	100	»
Manganate de potasse vert	le kil.	4	»
Manganèse pur	le gram.	2	50
Mannite pure cristallisée.	kil.	18	»
Massicot	le kil.	1	25
Mastic en larmes, variable.	kil.	25	»
Méconine	le gram.	4	50

Ménispermine	le gram.	1	»
Mercure (variable).	*au cours.*	7	»
— pur distillé	*au cours.*	8	»
— doux, calomel	le kil.	10	»
Minium ord.	le kil.	1	»
Métaphosphate de soude.	kil.	20	»
Molybdate d'ammoniaque.	kil.	65	»
— de potasse	le kil.	80	»
— de soude	le kil.	80	»
Molybdène pur	le gram.	2	»
Morphine cristallisée.	gram.	1	»
Murexide pure	le kil.	120	»
Naphtaline blanche pure.	kil.	5	»
Narcéine	le gram.	3	»
Narcotine	le gram.	»	40
Nickel	le kil.	15	»
Nicotine	le gram.	2	»
Nitro-benzine	le kil.	6	»
Nitro-prussiate de soude.	kil.	100	»
Noir de fumée calciné	le kil.	6	»
— de fumée léger	le kil.	2	25
— de platine	le gram.	2	»
Noix de galles d'Alep, bl.	kil.	2	50
— de galles d'Alep, noires et vertes	le kil.	3	50
— vomiques rapées	le kil.	1	50
Oléine du commerce	le kil.	2	25
Opium de Smyrne 10 p 0/0	le kil.	60	»
Or en livret	le livret.	2	50
— mussif (bisulfure d'étain.	kil.	23	»
Oroine	le gram.	»	15
Os calcinés blancs poudre.	kil.	»	90
Osmium	le gram.	9	»
Osmiure d'iridium	le gram.	1	50
Oxalate d'ammoniaque ordinaire	le kil.	4	50
— d'ammoniaque pur	le kil.	12	»
— de chaux par ac. oxaliq.	kil.	8	»
— de cérium	le kil.	40	»
— de cobalt	le kil.	70	»
— de cuivre	le kil.	15	»
— de fer	le kil.	13	»
— de manganèse	le kil.	20	»
— de nickel	le kil.	25	»
— de plomb	le kil.	10	»
— de potasse (bi-)	le kil.	2	50
— de potasse (bi-) pur	le kil.	10	»
— de potasse neutre	le kil.	6	»
— neutre, de soude	le kil.	7	»
— de strontiane	le kil.	8	»
Oxamide	le kil.	130	»
Oxyde d'antimoine précipité	le kil.	9	»
— d'argent	le kil.	325	»

Oxyde de baryum (bi-).	le kil.	15 »
— de bismuth	le kil.	30 »
— de chrome vert	le kil.	10 »
— de chrome soluble dans les acides	le kil.	20 »
— de cobalt pur	le kil.	70 »
— de cobalt ordinaire.	le kil.	50 »
— de cuivre pur (proto-).	le kil.	25 »
— de cuivre ordinaire (proto-) pour la verrerie	le kil.	4 »
— de cuivre pur (bi-).	le kil.	12 »
— de cuivre ordinaire (bi-) pour la verrerie	le kil.	4 »
— d'étain (proto-) pur.	le kil.	15 »
— d'étain (deuto-) pur.	le kil.	14 »
— de fer noir	le kil.	1 60
— (per-) fer rouge pur.	le kil.	2 25
— de fer gélatineux	le kil.	2 50
— de manganèse 70 p. 0/0.	kil.	» 40
— de manganèse à 70° pulvérisé	le kil.	» 60
— de manganèse cristallisé, 95 p. 0/0	le kil.	» 80
— de manganèse pur	le kil.	15 »
— de manganèse (sesqui-) rouge, pur	le kil.	17 »
— de mercure (proto-) noir.	kil.	20 »
— de mercure (deuto-) jaune.	k.	18 »
— de nickel pur	le kil.	40 »
— d'or par la potasse.	le gram.	4 50
— d'or par l'étain	le gram.	2 25
— de plomb précipité	le kil.	4 50
Oxyde de plomb puce.	le kil.	10 »
— d'urane, variable	le kil.	65 »
— de zinc sublimé léger.	le kil.	2 »
— de zinc précipité pur.	le kil.	6 50
— de zinc précipité ordin.	le kil.	2 50
Palladium en fils	le gram.	4 50
Papavérine	le gram.	2 »
Papier à filtrer blanc.	la rame.	12 »
— à filtrer gris	la rame.	11 »
— à filtrer Berzélius français	la main.	1 50
— à filtrer Berzélius anglais	la main.	2 25
Papier à filtrer Berzélius suédois	la main.	3 »
— de soie	la rame.	11 »
Paraffine raffinée	le kil.	6 »
— 1/2 raffinée p. bains d'huile	le kil.	5 »
Perchlorate d'ammoniaque (Schlœsing)	le kil.	150 »
— de potasse pur	le kil.	20 »
Permanganate de potasse cristallisé	le kil.	11 »
Phénate de soude liq^e.	le kil.	5 »
— de soude cristallisé	le kil.	8 »
Phloridzine	le kil.	100 »
Phosphate d'alumine pur	le kil.	25 »
— d'ammoniaque ordin.	le kil.	8 »
— d'ammoniaque pur	le kil.	14 »
— d'ammoniaque et de soude (sel de phosphore)	le kil.	8 »
— de chaux précipité.	le kil.	5 »
— de chaux (bi-) mielleux.	le kil.	5 »
— de cobalt	le kil.	75 »
— de cuivre	le kil.	20 »
— de fer	le kil.	12 »
— de magnésie	le kil.	20 »
— de mercure	le kil.	25 »
— de plomb	le kil.	15 »
— de potasse	le kil.	15 »
— de quinine	le gram.	1 »
— de soude crist. ordin.	le kil.	1 25
— de soude pur	le kil.	3 50
Phosphite d'ammoniaq.	le kil.	90 »
— de baryte	le kil.	90 »
— de potasse	le kil.	90 »
— de soude	le kil.	90 »
Phosphore ordinaire	le kil.	15 »
— amorphe	le kil.	20 »
Phosphure de baryum.	le kil.	35 »
— de calcium	le kil.	12 »
— de zinc	le kil.	60 »
Picrate d'ammoniaque.	le kil.	20 »
— de potasse humide	le kil.	12 »
Picrotoxine	le gram.	1 50
Pierre ponce calcinée granule	le kil.	4 »
Pipérin cristallisé	le kil.	250 »
Platine en fil et en lames.	le gr.	1 10
— en mousse	le gr.	1 10
Platine noir de Liebig.	le gr.	2 »
Plomb ordinaire grenaillé.	le k.	1 10
— pauvre, en demi-balles.	le kil.	2 10
Plombagine purifiée	le kil.	2 »
Podophylline	le kil.	180 »
Potasse à la chaux en plaque	le kil.	3 »
— pure	le kil.	22 »
— lessive à 36°	le kil.	1 25
Potassium	le gram.	» 40
Potée d'étain	le kil.	4 »
Pourpre de Cassius.	le gram.	2 25
Précipité blanc et rouge (de mercure)	le kil.	10 »

Protéine............	le gram.	»	50
Propylamine pure..	le gram.	»	50
Pyrélaine de goudron.	le kil.	11	50
Pyrophosphate d'argent.	le k.	330	»
— de soude cristallisé...	le kil.	4	»
— de soude fondu......	le kil.	4	»
— de soude pur cristall.	le kil.	8	»
Pyroxile (coton pour collodion)...........	le kil.	40	»
Quassine...........	le gram.	»	75
Quinine brute variable.	le gr.	»	60
— pure variable........	le gr.	1	»
Quinidine.........	le gram.	»	60
Rhodium...........	le gram.	10	»
Rhubarbarine.....	le gram.	»	65
Rhuténium.........	le gram.	25	»
Rouge d'Angleterre....	le kil.	10	»
Rutile (oxyde de titane).	le kil.	6	»
Saccharate de chaux..	le kil.	7	»
Safranine..........	le gram.	»	50
Salicine...............	le kil.	200	»
Salicylate de soude...	le kil.	35	»
Santaline.............	le kil.	120	»
Santonine............	le kil.	140	»
Savon médicinal.......	le kil.	4	»
Séléniate d'ammoniaque.	le gr.	1	50
— de plomb.........	le gram.	1	50
— de potasse et soude.	le gram.	1	50
Sélénium...........	le gram.	1	25
Séléniure de potasse.	le gram.	1	25
Silicate de potasse solide pure.............	le kil.	7	»
— de potasse liquide....	le kil.	1	»
— de soude solide pur..	le kil.	7	»
— de soude liquide.....	le kil.	»	85
Silice en gelée.........	le kil.	3	50
— pure................	le kil.	15	»
Silicium............	le gram.	4	»
Sodium...............	le kil.	30	»
Solanine...........	le gram.	5	»
Soude à la chaux.......	le kil.	3	»
— pure...............	le kil.	22	»
— lessive à 36°.........	le kil.	1	»
Soufre en canons......	le kil.	»	60
— en fleurs............	le kil.	»	65
Stannate de soude....	le kil.	3	»
Stéarine.............	le kil.	3	50
Strontiane caustique..	le kil.	15	»
Strychnine cristallisée.	le gr.	»	50
Succinate d'ammon. pur	le kil.	50	»
Sucre de lait.........	le kil.	5	»
Sulfate d'alumine ordn.	le kil.	»	50
— d'alumine pur.......	le kil.	5	»
— d'ammoniaque purifié.	le kil.	1	50
— d'ammoniaque pur...	le kil.	3	»

Sulfate d'aniline.......	le kil.	14	»
— d'antimoine (sous)...	le kil.	7	»
— d'argent............	le kil.	300	»
— d'atropine.........	le gram.	2	»
— de baryte précipité pur.	le k.	5	»
— de brucine.........	le gram.	»	60
— de cadmium.........	le kil.	60	»
— de caféine........	le gram.	1	»
— de chaux pur cristallisé.	le k.	6	»
— de cinchonine.......	le kil.	70	»
— de cobalt cristallisé..	le kil.	60	»
— de cuivre ordinaire..	le kil.	»	80
— de cuivre pur........	le kil.	2	50
— de cuivre ammoniacal.	le kil.	9	»
— d'étain..............	le kil.	14	»
— de fer ordinaire crist.	le kil.	»	25
— de fer pur...........	le kil.	»	50
— de fer (per-).........	le kil.	3	50
— de fer ammoniacal...	le kil.	»	80
— de magnésie..........	le kil.	»	50
— de magnésie pur.....	le kil.	2	50
— de manganèse crist...	le kil.	7	»
— de mercure (proto)...	le kil.	9	50
— de mercure (deuto)..	le kil.	7	»
— de morphine variable.	le gr.	»	80
— de nickel cristallisé..	le kil.	11	»
— de plomb ordinaire...	le kil.	»	60
— de plomb pur.......	le kil.	3	»
— de potasse cristallisé.	le kil.	1	25
— de potasse pur.......	le kil.	2	50
— de potasse (bi-)......	le kil.	1	25
— de quinine variable.	le gram.	»	60
— de quinine (bi-) var.	le gram.	»	65
— de soude crist. ordin.	le kil.	»	30
— de soude pur........	le kil.	2	»
— de soude (bi-)........	le kil.	1	»
— de strontiane pur précipité............	le kil.	4	»
— de strychnine.......	le kil.	350	»
— de vératrine.........	le gr.	»	60
— de zinc ordinaire....	le kil.	»	50
— de zinc pur..........	le kil.	2	»
Sulfhydrate d'ammon.	le kil.	4	50
— de soude............	le kil.	2	50
Sulfite d'ammoniaque..	le kil.	8	»
— de chaux............	le kil.	1	50
— de potasse...........	le kil.	4	»
— de soude purifié.....	le kil.	»	70
— de soude pur.........	le kil.	3	»
Sulfocyanure d'ammonium pur........	le kil.	7	»
— de mercure cylindres.	le kil.	25	»
— de potassium pur....	le kil.	10	»
Sulfovinate de baryte.	le kil.	15	»
— de chaux...........	le kil.	15	»

PRIX COURANT DE LA MAISON BILLAULT ET BILLAUDOT

Produit	Unité	Prix	
Sulfovinate de soude.	le kil.	12	»
Sulfure d'antimoine entier.	le k.	1	50
— d'argent	le kil.	300	»
— d'arsenic jaune (orpiment)	le kil.	2	»
— d'arsenic rouge (réalgar).	le k.	1	75
— de baryum	le kil.	1	»
— de cadmium	le kil.	35	»
— de carbone pur	le kil.	4	»
— de carbone ordinaire.	le kil.	1	50
— de cuivre fondu	le kil.	6	»
— d'étain (proto-),	le kil.	8	»
— d'étain (deuto-), or mussif	le k.	23	»
— de fer artificiel	le kil.	1	»
— de mercure noir	le kil.	12	»
— de merc. rouge (vermillon)	le kil.	12	»
— de molybdène naturel.	le kil.	35	»
— d'or	le gram.	4	»
— de plomb	le kil.	2	»
— de potasse vrai	le kil.	1	75
— de potasse ordinaire (foie de soufre)	le kil.	1	»
— de strontium	le kil.	1	50
— de zinc pur	le kil.	10	»
Tannate de bismuth	le kil.	30	»
— de cinchonine	le kil.	100	»
— de fer	le kil.	20	»
— de manganèse	le kil.	20	»
— de plomb	le kil.	20	»
— de quinine au cours	le kil.	300	»
— de zinc	le kil.	20	»
Tannin à l'éther (de Pelouze)	le kil.	10	»
— à l'alcool	le kil.	8	»
Tartrate d'ammoniaq.	le kil.	12	»
— de bismuth	le kil.	40	»
— de fer (proto-)	le kil.	8	»
— de fer et de potasse en paillettes	le kil.	9	»
— de magnésie	le kil.	8	»
— de potasse neutre (sel végétal	le kil.	6	»
— de potasse (bi-), crème de tartre	le kil.	3	50
— de potasse et d'antimoine (émétique)	le kil.	4	50
— de potasse et de soude (sel de Seignette)	le kil.	3	»
— neutre de soude	le kil.	6	»
Tartrate de zinc	le kil.	12	»
Tellure	le gram.	2	50
Thallium	le gram.	1	25
Thébaïne	le gram.	7	»
Théine	le gram.	1	50
Théobromine	le gram.	4	50
Thridace sèche	le kil.	25	»
Titane	le gram.	6	»
Toluidine	le kil.	20	»
Tournesol en pains	le kil.	3	»
Tripoli impalpable	le kil.	5	»
Tungstate d'ammoniaq.	le kil.	30	»
— de potasse	le kil.	30	»
— de soude	le kil.	6	»
Tungstène métallique.	le gr.	2	»
Tuthie préparée, trochisques	le kil.	3	»
Uranium	le gram.	7	»
Urate d'ammoniaque	le kil.	110	»
Urate de potass, de soude et de magnésie	le kil.	110	»
Urée pure cristallisée	le kil.	120	»
Valérianate d'ammoniaq.	le k.	80	»
— d'atropine	le gram.	2	50
— de bismuth	le kil.	50	»
— de fer	le kil.	40	»
— de morphine	le gram.	1	»
— de quinine variab.	le gram.	1	»
— de zinc	le kil.	45	»
Vanadate de soude.	le gram.	2	50
Vératrine	le gram.	»	50
Verdet raffiné	le kil.	4	50
Vermillon	le kil.	10	»
Vernis pour la gravure.	le kil.	8	»
— à l'esprit-de-vin	le kil.	14	»
— au bitume	le kil.	9	»
— à l'ambre et au chloroforme	le kil.	20	»
— à la benzine	le kil.	10	»
— Fontaine pour la photographie	le kil.	9	»
Verre d'antimoine	le kil.	5	»
Vert de Schweinfurth	le kil.	5	»
— de Scheele (arsénite cuivre)	le kil.	6	»
Zinc en lames	la pièce.	»	20
— ordinaire coupé	le kil.	1	85
— ordinaire grenailles	le kil.	1	75
— distillé pur	le kil.	6	50
Zirconium	le gram.	45	»

Ce Catalogue ne renfermant que les produits les plus usuels, on trouvera dans nos magasins tous les autres produits chimiques et pharmaceutiques, ainsi que les métaux rares.

INSTRUMENTS ET USTENSILES DE LABORATOIRE

(PHYSIQUE ET CHIMIE)

Aérostats en baudruche de 0m,30 centimètres de diamètre........... 2 50
Et de toutes dimensions.. » »
Aiguille aimantée à chape d'agate de 0m,05 centimètres............. 4 »
— électrique d'Haüy.. 3 »
Aimant artificiel, forme fer à cheval, portant de 1 à 10 kilog. de 6 à 50 »
— naturel avec armature en fer doux.................. de 30 à 80 »
Alambic en cuivre complet, bain-marie de 1 litre, 65 fr. — Le même de 2 litres, 85 fr. — De 3 litres, 100 fr. — De 4 litres, 110 fr. — De 5 litres, 120 fr. — De 6 litres, 135 fr. — De 8 litres, 160 fr. — De 10 litres, 190 fr. — De 15 litres, 255 fr. — De 20 litres, 300 fr. — De 25 litres, 330 fr. — De 30 litres, 400 fr.
— de Salleron pour l'essai des vins, grand modèle, 45 fr., petit. 25 »
Alcalimètre de Descroizilles.................................. 5 »
— — avec Notice........................... 10 »
Allonge en cuivre pour la préparation du phosphore................ 7 »
Appareils (Wurtz) pour distillation fractionnée composés de 1 tube à 2 boules, 1 réfrigerant et 1 ballon........................... 12 »
— (Wurtz) tube à deux boules sans ballon................. 1 »
— — tube à deux boules avec 2 rétrogradateurs........ 5 »
— — ballon avec tube soudé....................... 1 50
— en plomb (cornue et récipient) pour faire l'ac. fluorhydrique, de 250 grammes, 18 fr., de 500 grammes................. 25 »
— en plomb, de Laurent, pour traiter les silicates par l'acide fluorhydrique.. 18 »
— pour faire l'acide phosphorique anhydre................ 15 »
— complet de Boutigny, pour démontrer l'état sphéroïdal des liquides.. 150 »
— Fresenius pour l'essai des Manganèses.................. 3 »
— de Dumas pour la densité des vapeurs (sans thermomètre).. 30 »
— de Regnault pour la densité des liquides, avec support...... 6 »
— pour la congélation de l'eau dans le vide............... 15 »
— à déplacement de Guibourt............................ 20 »
— — pour les liquides volatiles, de Payen, de 12 à 15 »
— de Marsh complet avec tubes de rechange................ 3 »
— — dans une boite, avec les réactifs et ustensiles pour analyses.. 45 »
— de Brunner, pour le potassium......................... 36 »
— de Liebig, pour l'analyse des substances organiques. Grille tole.. 25 »
— de Gay-Lussac complet pour les essais d'argent par la voie humide.. 500 »
— de Regnault pour graduer les thermomètres.............. 20 »
— Bobière ou ammonimètre, pour doser l'azote du guano, simple. 23 »
— — — avec ses accessoires dans une boite. 90 »

	Sans robinet.	Avec robinet.
Appareil à déplacement de Robiquet, 250 grammes.	4 »	9 »
— — 500 grammes.	5 »	10 »
— — 1000 grammes.	6 »	11 »
— — 2000 grammes.	8 »	12 »

Appareil (Deville) à production constante d'hydrogène (10 litres)...... 20 »
— — — d'acide carbonique.. do .... 20 »
— — — d'acide sulfhydrique. do .... 20 »

APPAREILS A GAZ

Appareils à gaz, bec Berzélius (lampe à calciner).................. 19 »
— — bec de Bunsen simple, 4 50, à couronne............ 6 »
— — bec Wiesnegg.................................. 14 »
— — chalumeau à gaz remplaçant la lampe d'émailleur... 16 »
— — fourneau à couronne, 9 centim. de diamètre .... 16 »
— — — 11 — — .... 20 »
— — — 14 — — .... 23 »
— — — à bec de Bunsen, muni de 4 tubes... 17 »
— — — — — 7 — ... 24 »
— — — — — 9 — ... 27 »
— — — — — 12 — ... 31 »
Fourneau de Perrot de Genève pour fusion de métaux creuset nos 4 et 5.................................. 76 »
le même pour fondre 2 kilog. cuivre rouge............ 180 »
— — 4 kilog. cuivre rouge............ 200 »
— — 12 kilog. cuivre rouge............ 225 »
grille à analyse organique, composée :
— de 8 becs, longueur 30 centimètres............ 60 »
— de 14 becs, longueur 56 centimètres............ 125 »
— de 18 becs, longueur 75 centimètres............ 155 »

Augette en bois pour laver les minerais............................ 3 50
Bain-marie en cuivre avec disques, à manche :
de 14 centimètres de large sur 14 centimètres de haut. 15 »
de 16 — — 16 — — . 18 »
de 18 — — 18 — — . 21 »
de 20 — — 20 — — . 24 »
— en cuivre, forme capsule, avec disques................ 9 »
— en fer battu, 17 centimètres de diamètre avec disques de rechange .... 5 »
Bain de sable en tôle ou en fonte........................ de 75 c. à 3 »
Balance ordinaire avec poids pour peser 1 et 2 kilogr..... de 20 fr. à 30 »
— d'analyse dans une cage pesant 200 gr., sensible au 1/2 milligramme, avec plan agate, boîte de poids subdivisions du gr. en maillechort.. 240 »
— d'analyse dans une cage pesant 200 gr., sensible au 1/2 milligr., plateaux et subdivisions du gramme en platine, avec plan agate.. 270 »
— d'analyse dans une cage pesant 300 gr., sensible au 1/2 milligramme, avec plan agate, boîte de poids, subdivisions du gramme, en maillechort.................................... 300 »

Balance d'analyse dans une cage pesant 300 gr., sensible au 1/2 milligr. avec plan agate, plateaux et subdivisions du gr. en platine.. 350 »
— pour essai d'or, trébuchant au 1/5 de milligr., avec poids..... 400 »
— dorée — — — — ..... 500 »
— hydrostatique................................de 150 à 200 »
— trébuchet d'analyse dans une cage pesant 50 grammes, sensible au milligramme, avec boîte de poids..................... 80 »
— trébuchet d'ingénieur des mines, en boîte, pesant au centigr.. 40 »
— — ordinaire..............................de 12 à 25 »
— de Plattner, sensible au 1/10 de milligramme............ 170 »
Ballon cristal à robinet en cuivre de 1 litre.......................... 8 »
— — — — 2 — .... 10 »
— — — — 3 — .... 11 »
— — — — 4 — .... 12 »
— — — — 6 — .... 15 »
Baromètre de Gay-Lussac sur planchette, 25 fr. Avec étui .... 100 »
— de Fortin, à cuvette.................................... 115 »
Barreau aimanté dans son étui.................................... 4 »
Bâton de gomme-laque pour électricité............................. 3 50
— de résine.. 3 50
Bobèches pour lampes à alcool........................de 40 c. à » 50
Bobines d'inductions....................................de 10 à 1100 »
Boîte de poids pour analyses, de 50 gr., avec divisions du gr. en platine.. 30 »
— — — 100 — — .. 35 »
— — — 300 — — .. 50 »
— — — 1 gramme au 1/2 milligr., platine..... 20 »
— — — — aluminium. 16 »
— — — — maillechort. 13 »
— de cristallographie, renfermant 16 formes de cristaux............ 25 »
— — petite en carton, renferm. 24 formes de cristaux. 10 »

Boîtes à réactifs en chêne ou noyer, avec gradins :	Sans couvercle. flacons vides	Sans couvercle. flacons pleins	Avec couvercle. flacons vides	Avec couvercle. flacons pleins
— — de 35 flacons de 60 gr., à étiquettes vitrifiées..........	45 »	65 »	55 »	75 »
— — de 35 flacons de 125 gram., à étiquettes vitrifiées............	60 »	90 »	70 »	100 »
— — de 35 flacons de 187 gram., à étiquettes vitrifiées............	70 »	115 »	80 »	125 »
— — de 35 flacons de 250 gram., à étiquettes vitrifiées............	80 »	140 »	90 »	150 »

Bouchons fins assortis, de 1 à 2 centimètres de diamètre........le 0/0 3 »
— — 2 à 3 — — .... — 5 »
— — 3 à 4 — — le 0/0 de 10 à 15 »
— — 4 à 5 — — — de 20 à 25 »
— — 5 à 6 — — — de 30 à 40 »
— fins plats, 3 à 6 — — — de 2 à 3 »
— — 6 à 8 — — — de 5 à 10 »
— fins pour analyses, petits.............. — .... 5 »
— — gros.................. — .... 10 »
Bouillant de Franklin... 2 »
Bout de chalumeau en cuivre..................................... » 50
— en platine.. 2 »
Bouteille de Leyde.......................................de 2 à 12 »

PRIX COURANT DE LA MAISON BILLAULT ET BILLAUDOT.

Bouteille en grès fin pour mercure	de 15 c. à	» 40
Briquet à gaz hydrogène		10 »
— en acier trempé pour minéralogie		2 50
Canon de fusil		5 »
— de pistolet fermé à vis		5 »
Caoutchouc naturel	le kil.	16 »
— — en feuilles	—	24 »
— vulcanisé en feuilles	—	24 »
— — en tubes gros	—	25 »
— — — moyens	—	30 »
— — — très-fins	—	50 »
Carrés en bois pour filtrer	de 1 50 à	2 »
Capsule en cuivre pour analyses	de 2 » à	4 »
— en tôle émailiée	de 1 50 à	12 »
Cartes en corne		» 60
Chalumeau de Berzélius à bout de cuivre		4 50
— — — platine		6 »
— en fer-blanc verni		1 75
Charbon de Berzélius pour couper le verre		» 50
— pour lumière électrique	le mètre.	3 »
— pour pile de Bunsen	depuis.	» 25

	En feutre	En molleton
Chausses en feutre ou en molleton, pour filtrer, de 2 litres.	1 75	2 25
— — — — 4 — .	2 50	3 »
— — — — 6 — .	3 »	3 75
— — — — 8 — .	3 50	4 50

Cisailles en acier	de 2 50 à	6 »
Ciseaux ordinaires		2 »
— pour couper le caoutchouc		3 50

	Non divisées	Divisées
Cloches à robinet en cuivre, divisées en fractions de litre, ou non divisées 1 litre.	8 »	12 »
— — — — — 2 — .	10 »	15 »
— — — — — 4 — .	12 »	18 »
— — — — — 6 — .	15 »	25 »

Cône-allumoir en tôle pour fourneaux	de 2 25 à	3 50
Cornue en fer s'ouvrant en deux parties, de 1 litre		30 »
— — — — 2 —		40 »
— — pour préparer l'oxygène avec le chlorate de potasse		90 »
— — à tubulure et bouchon à vis, de 1/4 de lit. à 2 lit.	de 15 à	30 »
Coupelles en os, nos 1 pesant 4 grammes	le cent.	5 »
— — 2 — 5 —	— .	5 »
— — 3 — 10 —	— .	6 »
— — 4 — 13 —	— .	7 »
— — 5 — 17 —	— .	8 »
— — 6 — 21 —	— .	10 »
— — 7 — 28 —	— .	15 »
— — 8 — 39 —	— .	30 »
— — 9 — 60 —	— .	50 »
— — 10 — 93 —	— .	90 »
— de Lebaillif, pour chalumeau	— .	1 50
Couteaux en corne et en os	de 1 fr. à	1 50
— fins à bouchons		4 »

Couteaux en platine, de 12 grammes et au-dessus (façon en sus). le gr. 1 10
Creusets en argent avec couvercle (façon en sus)..........le gramme. » 30
— en fer tourné..de 20 à 50 »
— en platine avec couvercle (façon en sus)..........le gramme. 1 10
— en plombagine, nos 0 à 6..........................de 0 30 c. à 3 »
Cuillers en platine (façon en sus)........................le gramme. 1 10
— à projection..de 75 c. à 2 »
— à combustion, emmanchées.............................. 1 25
Cuivre recuit pour tubes à analyses........................le kil. 6 »
Cuve à eau en chêne, garnie de plomb, avec tablette.......... de 50 à 100 »
— — en zinc, grand modèle.................................. 22 »
— — — petit modèle.. 18 »

— à mercure en pierre de liais, avec ou sans cuvette et couvercle à cadenas :	Sans couvercle ni cuvette.	Avec cuvette et couvercle.
de 1 litre.................	20 »	35 »
de 2 —	30 »	45 »
de 3 —	40 »	55 »
de 4 —	50 »	65 »
de 5 —	60 »	80 »
de 6 —	75 »	90 »
de 7 —	90 »	110 »
de 8 —	100 »	110 »

Cuve à mercure, en porcelaine, 30 centilitres, la pièce.............. 6 »
— — — 60 — — .... 7 »
— — — 1 litre...... — .... 15 »
— — — 2 litres..... — .... 22 »
— — en fonte de Doyère.................................. 25 »
Diamant pour écrire sur le verre.......................... de 3 à 5 »
— de vitrier.. de 7 à 10 »
Ebulioscope Malligand et Vidal pour déterminer la richesse alcoolique des vins.. 150 »
Ecran en bois pour laboratoire.................................. 5 »
Electrophore avec peau de chat.......................... de 15 à 36 »
Elément de Bunsen, petit modèle, vase poreux de 14 cent. de haut.... 2 50
— — moyen modèle.. 3 50
— — grand modèle.. 5 50
— de Leclanché.. de 5 50 à 6 75
— de Grove.. 7 »
— de Daniell.. 4, 5 et 8 »
Entonnoirs en gutta-percha.............................. de 75 c. à 4 50
Eolypile.. 7 50
Etau à main.. 5 »
Etiquettes gommées.................................. la boîte de 100 » 60
Etui à charbon pour chalumeau.................................. 1 75
Etuve de Gay-Lussac, pour eau bouillante........................ 45 »
— — huile — .... 65 »
— du docteur Coulier.. 20 »
— à gaz Viesnegg, émaillée à l'intérieur avec cheminée double paroi avec 2 tablettes fonte émaillée.............................. 110 »
Eudiomètre à eau à soupape .... (Mitscherlisch) garniture laiton. 12 »
— — gradué.......... — — 15 »
— à mercure à soupape.... — garniture en fer. 14 »
— — gradué.......... — 18 »

PRIX COURANT DE LA MAISON BILLAULT ET BILLAUDOT.

Eudiomètre de Volta, complet		75	»
— de Bunsen, à fils de platine		10	»
Excitateur simple		4	»
— à manche de verre		18	»
— universel	de 30 à	50	»
Fil d'argent, grosseurs assorties	le gramme.	»	35
— — très-fin	—	»	50
— de clavecin	la bobine...	1	50
— de platine, grosseurs assorties	le gramme.	1	10
— très-fin	—	1	50
Fioles des 4 éléments		4	»
Fontaine de circulation, en verre		10	»
— de Héron, en verre		25	»
Forge portative avec case pour fondre		175	»
— de chimiste à pression, pour lampe et chalumeau à gaz, de MM. Deville et Schlœsing, avec foyer-plaque pour fondre, dessus de table de chimiste et chalumeau		220	»

	Zinc verni	Cuivre rouge
Gazomètre de Regnault, à cuvette de 25 litres	45 »	90 »
— — — 50 —	76 »	150 »
— — — 100 —	110 »	175 »

Gazomètre aspirateur Deville, en tôle plombée, ou zinc, 50 litres		45	»
— — — — — 100 —		65	»
— — — — — 200 —		110	»
Goniomètre d'Haüy, 20 » à alidade, 30 », avec demi cercle brisé		40	»
— de Wollaston		200	»
Goupillon en cuivre pour tubes		»	30
— en jonc		»	40
Glace dépolie encadrée, pour porphyriser		10	»
Gratte-Bosse		4	»
Grilles pour analyse organique	de 7 » à	9	»
— carrées en fil de fer pour fourneau	de 1 75 à	2	»
— rondes	de 1 75 à	2	»
— pour distiller l'acide sulfurique	9, 11 et	14	»
— en fonte pour fourneau	de » 30 à	5	»
Hémisphère de Magdebourg	de 24 » et	30	»
Hygromètre de Saussure, modèle en cuivre		25	»
Index pyrométriques		»	20
Lactodensimètre de Quevenne		3	»
— avec crémomètre, thermomètres et tables		11	»
Lactoscope de Donné		20	»
Lampe à double courant, Berzélius, montée sur tablette en fonte		25	»
— — — — en porcelaine		35	»
— — sans tablette, à manche (forme réchaud)		25	»
— à niveau constant		25	»
— Forge Deville, à niveau constant, à essence de térébenthine		45	»
— en cuivre (forme cristal), avec bouchon à vis		5	»
— de Davy, pour mineurs, modifiée		15	»
— d'émailleur, en cuivre		15	»
— — en fer-blanc		8	»
— — avec table en zinc et soufflet cylindrique d'Enfer		75	»
Larmes bataviques	la pièce.	»	10
Lentille montée sur pied en cuivre	de 15 à	30	»

PRIX COURANT DE LA MAISON BILLAULT ET BILLAUDOT.

Article		Prix
Limes triangulaires, rondes et demi-rondes, emmanchées....	de » 70 à	1 25
Lingotière en fonte, pour essais métalliques..................	de 2 à	3 »
— en fer ou en cuivre, pour cylindres, à 24 trous............		90 »
— — — — 12 —		45 »
— — — — 6 —		22 »
— — — — 4 —		20 »
Loupes diverses, simples..................................	de 2 50 à	5 »
— Biloupes..	de 5 » à	7 »
— Triloupes..	de 8 à	10 »
Ludions..		1 »
— avec éprouvette en cristal		3 »
Machine électrique, doubles plateaux, caoutchouc durci.......	de 250 à	480 »
— — à plateau en glace de 60 centimètres............		320 »
— — — 70 —		400 »
— — — 80 —		550 »
Machine pneumat., syst. Babinet, corps de pompe en cristal de 22 cent.		330 »
— — — — — 27 —		450 »
Main à cases pour recevoir les coupelles.......... en fer ou en cuivre		» »
— en cuivre pour analyses......................................		1 25
Manche pour cuiller en platine..................................		1 50
Manchon réfrigérant en cuivre, garni d'un tube en verre........	de 9 à	11 »
Manchon réfrigérant plus grand, en zinc	de 8 à	10 »
Mandrin en bois pour brasquer les creusets..........................		» 50
Marmite de Papin de 1/2 litre		120 »
— — 1 —		140 »
Marteau d'eau..	de 3 » à	5 »
— en acier, pour boîte de minéralogie...............	de 2 50 à	5 »
— pour mineurs..	de 2 » à	5 »
— pour casser le charbon..		1 »
Masque en toile métallique, avec lunettes en verre................		4 »
— — — sans lunettes.....................................		3 »
Mèches pour lampes d'émailleur	le kil.	7 »
— Berzélius..	la douzaine.	» 75
Microscope simple, dit de Raspail...................................		40 »
— composés	de 50 à	500 »
— solaires...	de 200 à	450 »
Miroirs (3), plan, concave, convexe		120 »
Mortiers Abich, en acier poli, avec pilon et anneau de 35 millimètres..		12 »
— — — — 40 — ..		15 »
— — — — 48 — ..		18 »
— — — — 55 — ..		25 »
— en agate, avec pilon de 35 et 40 millim. de diamètre.	5 » et	5 50
— — — 45 et 50 — —	6 » et	8 »
— — — 55 et 60 — —	10 » et	12 »
— — — 65 et 70 — —	13 50 et	15 »
— — — 80 et 90 — —	20 » et	30 »
— — — 100 et 110 — —	40 » et	50 »

	Fonte brute.	Fonte tournée. Intérieur.	Fer tourné.	Bronze tourné.
— de 250 grammes	3 50	10 »	15 »	22 »
— 500 —	4 »	18 »	22 »	30 »
— 1 litre.........	5 »	24 »	35 »	50 »
— 2 —	8 »	35 »	55 »	75 »

Moule à coupelles en bois	de 4 à	8	»
— — en cuivre	de 12 à	16	»
Nacelles en platine de 2 grammes		5	»
— — de 4 à 5 grammes		8	»
Niveau à bulle d'air	de 2 50 à	5	»
Obturateurs en verre poli, 6 à 10 centimètres de diamètre	de » 20 à	»	40
— — dépoli	de » 25 à	»	60
Peau de chamois	de 2 50 à	4	»
Pelle à charbon, petite		1	50
— — grande		2	»
Perce-Bouchons en cuivre, série de 6 grosseurs		5	»
Percerettes	de » 40 à	»	50
Pierre de touche	de 4 » à	30	»
Pile de Volta de 60 couples		35	50
— diverses (*voir* Eléments)		»	»
Pilon en buis et en gaïac	de » 75 à	3	»
— en fer aciéré	le kil.	2	»
Pinces en acier, dites Brucelles	de 1 fr. à	3	»
— à bouts de platine		7	»
— en bois pour ballon d'essai	de » 75 à	1	»
Pinces à charbon, droites	de 2 » à	4	»
— — à bouts recourbés	de 3 » à	5	»
— à coupelles	de 6 » à	8	»
— à creusets, à olive droite	de 3 » à	6	»
— — à bras	de 7 » à	8	»
— à cuiller, pour cloches courbes		5	»
— pour fil de fer, à mâchoires plates	de 1 » à	3	»
— — — coupantes	de 2 » à	5	»
— à ressort, pour burettes de Mohr		»	80
Pissette pour laver les filtres	de 1 25 à	2	»
Pistolet de Volta en fer-blanc		2	50
Pompe de Gay-Lussac aspirante et refoulante avec pied		35	»
Porphyre de 30 à 35 centimètres de côté avec molette		120	»
Porte-tubes en bois, garnis de 8 tubes fermés		3	»
— — — 12 —		5	»
— — — 16 —		4	50
— — — 24 —		8	»
Prisme monté sur pied en cuivre suivant dimension		»	»
Pyromètre de Wedgwood		30	»
Râpes plates, rondes, demi-rondes, emmanchées	de 70 c. à	1	25
— à deux fins		1	50
Ressort de montre		»	50
Ringard en fer		1	50
Robinet de vessie en cuivre		5	»
— — avec chalumeau		7	50
— en cuivre, pour analyse	de 2 50 à	3	50
— en étain, pour flacons		1	25
Rondelles en tôle galvanisée, pour fourneaux	de » 75 à	1	50
Sacs à gaz en caoutchouc	de 25 » à	50	»
Soufflets de laboratoire à main	de 2 50 à	6	»
— — à 2 vents	de 15 » à	30	»

Spatules en buis	de » 30 à	1 »
— en os	de » 40 à	1 50
— à cuiller		1 »
— à grains		1 25
— flexibles en acier	de 1 25 à	2 25
— en fer, de 11 à 25 centimètres, les 27 millimètres de longueur.		» 10
— — de 27 à 40 — — — —		» 15
— — de 43 et au-dessus		» 20
Support en bois à pince droite		3 »
— — à potence, de 50 centimètres, 3 fr. 50	de 1 mètre.	5 »
— — à charnières		3 50
— — à plateau		2 50
— — à fourche		2 50
— — à crochet		2 50
— — à coulisse		5 »
— — à entonnoir simple	de 1 50 à	2 »
— — — double	de 2 50 à	3 50
— — à réfrigérant à gouttière		3 50
— — à tige en fer avec 3 anneaux en cuivre		9 »
— — — — 2 — —		8 »
— universel en laiton sur tablette fonte 3 anneaux 2 pinces articul.		28 »
Tamis en crin	de 1 » à	2 50
— en soie	de 1 » à	3 »
Tamis à tambour, en soie ou en crin	de 3 » à	6 »
— en toile métallique laiton	de 1 50 à	5 »
Tas en acier	de 20 » à	50 »
Toiles métalliques en cuivre	le mètre carré.	20 »
— — en fer	—	10 »
Toucheau pour argent, 5 branches, petit modèle		20 »
— pour or 5 — —		25 »
Triangles pour fourneaux	de » 50 »	1 »
Tubes en fer, suivant la dimension	de 1 » à	5 »
— — fermés à vis		5 »
— — avec manchons à vis		8 »
— en plomb	le mètre, de 1 25 à	2 »
Valets en paille	de » 35 à	» 80
— en jonc	de » 15 à	» 25
Verres de montre		» 15
Vessies préparées	de 1 50 à	2 »
— — avec robinet		6 50
— — — et chalumeau		9 »
— en caoutchouc	de 4 » à	12 »
Voltamètre avec tubes non divisés		12 »
Vrilles et mandrins en acier, pour préparer le charbon pour le chalumeau.		6 »
Zinc pour briquets à gaz		» 40

PIÈCES JAUGÉES ET DIVISÉES.

Alcoomètre centésimal de Gay-Lussac	la pièce.	2 »
— centésimal de Gay-Lussac	(étalon).	10 »
Aréomètre (Baumé) pour sels et acides	—	1 25
— (Baumé) pour les acides concentrés	—	1 50

Aréomètre	pour alcali volatil	—	1 50
—	(Cartier) pèse-liqueurs	—	1 25
—	pour l'éther	—	1 50
—	pour sirop	—	1 25
—	pour vinaigre	—	1 25
—	pour vin	—	1 25
—	pour urine	—	2 »
—	de Nicholson	—	12 »
—	de Farenheit	—	9 »
—	universel	—	12 »

Burettes	de Gay-Lussac graduées de 100 cent. cubes, en cent. cub.	—	6 »
—	— — 50 — 1/2 —	—	4 »
—	— — 35 — 1/10 —	—	6 »
—	— — 25 — 1/10 —	—	5 »
—	proportionnelles pour chlorométrie	—	7 »
—	sulfhydrométriques	—	5 »
—	hydrotimétriques	—	5 »
—	anglaises, de 100 cent. cubes en cent. cube	(étalon.)	6 »
—	— 50 — 1/2 —	—	4 »
—	— 25 — 1/10 —	—	5 »
—	à robinet de verre, de 100 cent. cubes, en cent. cub.	—	8 »
—	— 50 — 1/2 —	—	7 »
—	— 50 — 1/10 —	—	10 »
—	— 25 — 1/10 —	—	8 »
—	de Mohr, avec pince, de 100 cent. cubes, en cent. cub.	—	5 »
—	— 100 — 1/2 —	—	6 »
—	— 50 — 1/2 —	—	4 »
—	— 50 — 1/10 —	—	8 »
—	— 25 — 1/10 —	—	5 »
—	Pince à ressort pour burettes de Mohr	—	» 80
—	Support pour burettes à robinets	—	6 50

Carafes	jaugées en cristal épais de 1 litre	—	4 »
—	— 1/2 —	—	3 »
—	— 1/4 — etc.	—	2 »

	A bouton.	A robinet.
Cloches divisées de 1 litre de 10 en 10 centimètres cubes	6 »	12 »
— — 2 — 20 en 20 —	8 »	15 »
— — 3 — 50 en 50 —	9 »	16 »
— — 4 — 100 en 100 —	10 »	18 »
— — 6 — 100 en 100 —	15 »	25 »

Densimètre	de Gay-Lussac, pour liquides plus lourds que l'eau.	2 50 à	3 »
—	— — légers —	2 50 à	3 »
—	— universel, liquides plus lourds et plus légers que l'eau		10 »

Elaiomètre de Gobley, pour les huiles avec instruction — 4 »

Eprouvettes à gaz graduées en fractions de centimètre cube :

—	de 10 centimètres cubes en 1/10 cent. cube		la pièce	2 50
—	de 20 —	en 1/5 —	—	2 75
—	de 25 —	en 1/5 —	—	3 »
—	de 50 —	en 1/2 —	—	3 »
—	de 50 —	en 1/5 —	—	4 »

Eprouvettes à gaz graduées en fractions de centimètres cube :		
— de 100 centimètres cubes en 1/2 cent. cube....	la pièce	4 »
— de 250 — en 1 —	—	6 »
— de 500 — de 5 en 5 —	—	5 »
— de 1000 — de 5 en 5 —	—	7 50
Eprouvettes à pied jaugées, un seul trait de 1 litre......	—	4 »
— — — de 1/2 —	—	3 »
— — — de 1/4 —	—	2 »
— à pied graduées en fractions de centimètre cube :		
de 5 centimètres cubes en 1/5 centimètre cube.	—	1 50
10 — en 1/5 —	—	1 75
20 — en 1/2 —	—	2 25
30 — en 1 —	—	2 »
50 — en 1/2 —	—	3 »
50 — en 1 —	—	2 50
100 — en 1 —	—	3 50
125 — en 1 —	—	4 »
150 — en 1 —	—	4 25
200 — en 1 —	—	5 »
200 — de 2 en 2 —	—	4 »
250 — en 1 —	—	5 »
250 — de 2 en 2 —	—	4 50
500 — de 5 en 5 —	—	5 »
1000 — de 10 en 10 —	—	6 »
à pied, bouchées de 1 litre de 10 en 10 —	—	8 »
Galactomètre (pèse-lait)......................................	—	1 25
Lactodensimètre de Quévenne, avec crémomètre, thermomètre et instruction................	—	11 »
— seul..................................	—	3 »
— crémomètre seul......................	—	4 »
— thermomètre seul.....................	—	2 50
— instruction seule.....................	—	1 50
Oléomètre de Lefèvre, avec instruction, le tout dans une boite..	—	30 »
Pipettes jaugées de 2, 5, 10 centimètres cubes..............	— 1 à	1 50
— — 25 —	—	2 »
— — 50 —	—	2 50
— — 100 —	—	3 »
— graduées en fractions de centimètre cube :		
— de 2 centimètres cubes en centimètre cube......	—	1 25
— 5 — —	—	1 50
— 10 — —	—	2 »
— 25 — —	—	3 »
— 50 — —	—	3 50
— 100 — —	—	5 »
— sulfhydrométriques..............................	—	4 5
Saccharimètre..	—	4 »
Thermomètre à alcool divisé sur papier..........	—	2 50
— à mercure divisé sur papier..................	—	3 »
— sur planche en bois.........................	de 1 fr. à	5 »
— sur planche en cuivre.......................	de 8 fr. à	10 »
— sur planche en porcelaine...................	de 12 fr. à	15 »
— différentiel de Leslie..............................	la pièce.	10 »

Thermomètre à maxima seul de Negretti et Zambra, divisé sur tige..	12	»
— à maxima seul de Rutherford......... — ..	8	»
— à minima et à maxima........................de 6 fr. à	12	»
— à alcool, divisé sur verre pour les très-basses températures.	7	»

	Précision la pièce.	Ordinaire la pièce.
— à merc., ordin., div. sur verre, de —10 à +100.	7 »	15 »
— — — — —10 à +150.	8 »	13 »
— — — — —10 à +200.	9 »	14 »
— — — — —10 à +250.	10 »	15 »
— — — — —10 à +300.	11 »	16 »
— — — — —10 à +360.	12 »	18 »

Tubes jaugés de 10 centimètres cubes pour chlorométrie......la pièce.	1	»
— divisé de 10 centimètres cubes en 1/10 en centim. cube. —	2	50
— 25 — en 1/5 — . —	3	»
— 50 — en 1/2 — . —	3	»
— 100 — en 1/2 — . —	4	»
— pour lactobutyromètre.................................. —	4	»
Verres à pied en cristal gradués de 15 centimètres cubes. la pièce.	1	25
— — — 30 — — .	1	50
— — — 60 — — .	2	»
— — — 100 — — .	2	25
— — — 125 — — .	2	50
— — — 250 — — .	3	»
— — — 500 — — .	4	»
— — — 1000 — — .	6	»

Indépendamment des objets portés dans le présent catalogue, MM. Billault et Billaudot tiennent aussi la **Verrerie**, la **Porcelaine**, les **Fourneaux** et **Creusets en terre**, aux mêmes conditions que les maisons spéciales.

Paris. — Typ. PILLET et DUMOULIN, 5, rue des Grands-Augustins.


3 2044 079 971 800